

EXPANSIÓN DE LA TERMINAL MARÍTIMA DE EXCELLENCE SEA AND LAND LOGISTICS PARA EL ALMACENAMIENTO DE PETROLIFEROS

*Manifestación de Impacto Ambiental para actividades del Sector
Hidrocarburos en su modalidad Particular, incluye actividad altamente
riesgosa*



Excellence
Sea & Land Logistics



ASEA-00-015-C

EXCELLENCE SEA AND LAND LOGISTICS, S.A. DE C.V.
BOSQUE DE RADIATAS 34, COL. BOSQUES DE LAS LOMAS, C.P. 05120, DELEGACIÓN CUAJIMALPA,
CIUDAD DE MÉXICO (MÉXICO, D.F.)

ABRIL - 2018

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio va acompañado del Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 1, debido a que se rebasa la cantidad de reporte para las Gasolinas, la cual de acuerdo al Artículo 4º, apartado IX, inciso a) del Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, es de 10,000 barriles, mientras que el proyecto contempla una capacidad de almacenamiento nominal de gasolinas de 25,968 m³, es decir, unos 161,900 barriles.

Su ubicación será al interior de la actual Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics, S.A. de C.V., ubicada sobre la Escollera Norte s/n, en el interior del Recinto Portuario de la Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A. de C.V.

El tiempo de vida útil del proyecto es de 35 años, cuya etapa de preparación del sitio y construcción es de tres años y el resto para operación y mantenimiento.

Naturaleza del proyecto.

La reforma energética evidenció la necesidad de acelerar inversiones en la construcción de nueva infraestructura de almacenamiento para petrolíferos como gasolinas, gas natural, gas LP o turbosina. De acuerdo con datos de la Secretaría de Energía, en algunos casos la capacidad de almacenamiento es para apenas unas horas, y en otros existen terminales en el país donde la capacidad de reserva equivale entre 2 y 6 días máximo (SENER, 2015).

Con la apertura para la libre importación de hidrocarburos que permite la reforma energética desde el 1 de enero de 2016, los inversionistas demandan la disposición de más terminales de almacenamiento, ductos, gasoductos, poliductos e inclusive domos salinos donde almacenar los hidrocarburos. La reforma energética va un paso más allá de un mercado abierto en el cual se observará la incursión de nuevas marcas para la venta de petrolíferos o electricidad, o bien de la sociedad entre empresas privadas con Petróleos Mexicanos y Comisión Federal de Electricidad; la apertura también implica tener nueva infraestructura de almacenamiento para quienes decidan recurrir a la libre importación a través de intermediarios o de manera directa.

En México, los poliductos (la infraestructura a través de la cual se transporta la gasolina y otros petroquímicos) operan al 90% de su capacidad, es decir, operan casi al “límite” y, aun así, ante cualquier contingencia el escenario más cercano es el desabasto de combustibles, situación que se ha visto en ocasiones en ciudades de los estados de Oaxaca, Puebla, Guadalajara, Chihuahua, Tlaxcala y recientemente en Tabasco (*op. cit.*).

En su momento Pemex Refinación explicó que algunas tomas clandestinas instaladas en la red de poliductos del Centro-Occidente afectó la presión de los poliductos y con ello la distribución de combustibles. Así, al no llegar la gasolina de los ductos hasta las terminales de almacenamiento fue imposible llevar el combustible a las estaciones de servicio.

La capacidad de reserva para combustibles en las 77 Terminales de Almacenamiento y Reparto (TAR) existentes en el país varía entre los 2, 5 y 6 días. En las TAR de Acapulco (Guerrero), Salina Cruz (Oaxaca), Pajaritos y Veracruz (Veracruz), La Paz (Baja California), Progreso (Yucatán) y Madero (Tamaulipas) la capacidad de reserva equivale al consumo de 6 días. En otras 28 terminales el almacenamiento es el equivalente a 5 días y en el resto para el suministro de 2 días (Fig. I.1).

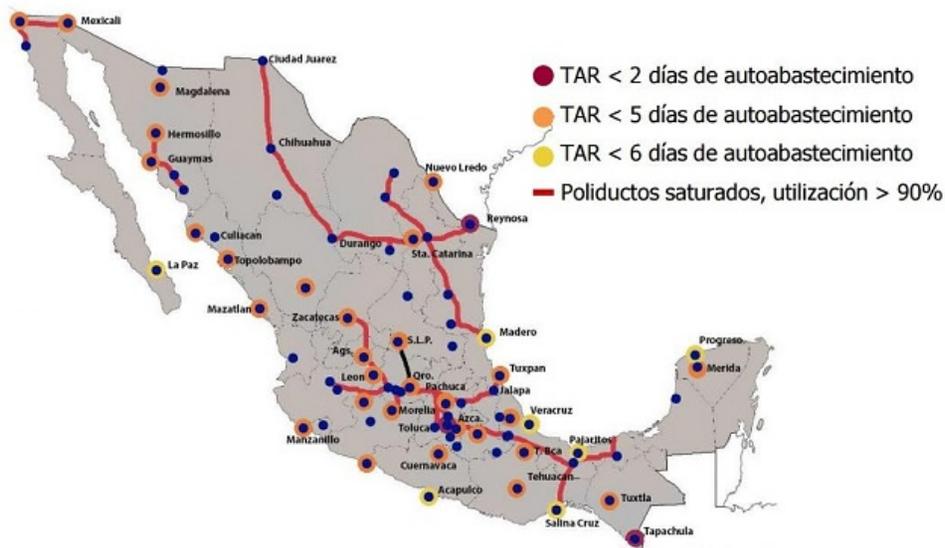


Figura I.1. Terminales de Almacenamiento y Reparto (TAR).

Fuente: Martínez, M. (2015).

Para atender el total de la demanda de los distintos tipos de combustibles, el gobierno mexicano importa el 75% de petroquímicos, 53% de las gasolinas, 38% del diésel, 34% de turbosina, 35% de gas LP y 40% de gas natural. Así, las nuevas importaciones autorizadas por la CRE representan un "momento de gran transformación" de cara a cumplir con el nuevo modelo de franquicia, donde los empresarios que inviertan en estaciones de servicio tendrán la opción de comprar los combustibles a Pemex o bien a un tercero.

Es por ello, que con la libre importación además de cambiar la estructura del mercado ocurrirá un a transformación industrial. Para llevar el combustible a Baja California se recurre al transporte por barco que parte de la terminal de Salina Cruz rumbo a Ensenada, pero se puede visualizar que haya desarrollo de ductos en la frontera para manejar los combustibles, para lo cual, se requiere de más infraestructura.

Parte de esta infraestructura necesaria, es la que pretende ofrecer con el desarrollo del proyecto, la terminal marítima de Excellence Sea and Land Logistics, S.A. de C.V., en adelante ESSL, la se ubica en el interior del Recinto Portuario del Puerto de Veracruz en las instalaciones de la Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A. de C.V.

Su objetivo principal es el de proveer servicios de almacenaje, manejo y custodia de productos líquidos a granel (aceites vegetales, grasas animales, aceites minerales, básicos de lubricante y productos químicos).

Actualmente la terminal marítima cuenta con instalaciones para carga/descarga de fluidos a granel que son transportados en buque-tanques, auto-tanques y/o carro-tanques. Posee dos posiciones de atraque, el Muelle 7 Este, con un calado de 11.28 m y una longitud de 243 m, y el Muelle Cementos, con un calado de 10.97 m y una longitud de 277 m.

Cada uno de los muelles cuenta con líneas de descarga, válvulas, mangueras y conexiones independientes para garantizar el servicio de descarga de los productos en forma óptima. Las líneas para la carga/descarga cuentan con aislamiento térmico, lo que permite que el producto no se enfríe en las tuberías durante la carga/descarga, evitando posibles mermas. Los tanques poseen serpentín para calentamiento y suministro de atmósfera inerte de Nitrógeno. Adicionalmente se cuenta con sistemas de medición automática de nivel y temperatura por radar. La capacidad actual de la Terminal es de 18 tanques con una capacidad

total de 50,200 m³, de los cuales: 14 tanques son de acero al carbón de 3,100 m³ de capacidad cada uno y 4 tanques son de acero al carbón de 1,700 m³ de capacidad cada uno.

Así mismo, la instalación cuenta con un sistema contra incendios constituido por 2 bombas de diésel con capacidad de 2,500 galones por minuto cada una, alimentándose de agua salada directamente del mar, 3 anillos de enfriamiento en cada tanque, monitores y cámaras de espuma, un almacén de materiales, refacciones, herramientas y equipos, llenaderas de auto tanques y carro-tanques para productos químicos y llenaderas de auto tanques y carro-tanques para aceites vegetales, grasas animales y aceites minerales. Se cuenta con un cuarto de calderas, un edificio administrativo, estacionamiento interno de auto tanques y vehículos y báscula electrónica en el patio de maniobras.

El presente proyecto considera los mismos criterios básicos de diseño de racks de tuberías, diques, seguridad, y concepto de control al de las áreas existentes.

De manera general, el proyecto pretende expandir la capacidad de almacenamiento, ahora de petrolíferos en 276,560 barriles, para lo cual se requiere la siguiente infraestructura, como se ilustra en la figura II.2 y en el plano ING-LG-001-A (Anexo Planos):

- a) Destinar seis tanques de 3,100 m³ de capacidad, de los ya existentes, para el almacenamiento de diésel, con una capacidad total aproximada de 18,000.00 m³, denominados TK-3007, TK-3008, TK-3009, TK-3010, TK-3011 y TK-3012.
- b) Instalar dos tanques de 2,707 m³ de capacidad, con un diámetro de 15.41 m y una altura de 14.52 m para gasolina premium, denominados TK-002 y TK-003, con una capacidad nominal de 2,571 MT, GE 1 al 95%.
- c) Instalar un tanque de 20,554 m³ de capacidad, con un diámetro de 34.66 m y una altura de 21.78 m para gasolina magna, denominado TK-001, con una capacidad nominal de 19,526 MT, GE 1 al 95%.
- d) Un nuevo rack de tuberías desde muelle 7 y muelle Cementos para la carga y descarga de los petrolíferos recibidos mediante buque.
- e) Un área de islas de carga con capacidad para 6 pipas de doble semirremolque, tres para gasolinas y tres para diésel.
- f) Una nueva báscula electrónica en patio de maniobras.

- g) Un nuevo acceso, caseta de vigilancia y nueva área de inspección rápida y de aparcamiento de auto-tanques.

Por último, pero no menos importante, es mencionar que ESLL cuenta con los Sistemas de Gestión en Seguridad para la Cadena de Suministro (ISO-28000:2007), en Responsabilidad Integral (ANIQ), Calidad (ISO-9001) y el Código de Protección de Buques y de las Instalaciones Portuarias (Código PBIP).

También, es importante considerar que no se va a pilotear para el caso de los tanques de gasolina Premium, ya que de acuerdo con el Estudio de Mecánica de Suelos y debido a sus dimensiones y pesos, estos pueden ser instalados sin necesidad de cimentación. En el caso de la gasolina magna, el área se encuentra piloteada desde hace años conforme los resolutivos para productos químicos autorizados.

Asimismo, es importante señalar que, dado que en esta nueva bahía se van a almacenar sustancias petrolíferas, y observando el arreglo de distribución para mayor aprovechamiento del terreno disponible, se contempla cumplir con la NFPA-30 en lo que se refiere a la distancia entre tanques, es decir, 1/6 por diámetro del tanque para líquidos estables. El manifold de tuberías se ubicará en el lado sur, frente al cuarto de calderas, considerando la llegada de las tuberías del muelle por el rack de tuberías existentes que tienen trayectoria hacia el dique. Todos los tanques tendrán sistema dedicado para despacho de producto, es decir, tubería de tanque a isla de carga con su bomba independiente.

Selección del sitio.

Tomando en cuenta los aspectos eminentemente ambientales, se debe hacer hincapié en que el área donde se pretende desarrollar el proyecto fue otorgada en Cesión Parcial de Derechos y Obligaciones a través de la API de Veracruz, SA de CV desde el año 2011, pero anteriormente pertenecía a Grupo Astro. Es decir, durante un periodo mínimo de 7 años, ESLL ha venido desarrollando obras y actividades de ampliación y modernización de su Terminal Marítima, observando siempre la normatividad ambiental y legislación aplicable, que le han hecho acreedora a la obtención de diferentes certificados de cumplimiento. Por lo cual, el sitio seleccionado cuenta con el potencial para el desarrollo de este tipo de proyecto.

Ubicación física del proyecto y planos de localización.

Se presenta en el Anexo Planos, el correspondiente al número ING-LG-001-A donde se detalla la infraestructura actual y la que forma parte del proyecto de expansión para el almacenamiento de petrolíferos. Asimismo, se presentan los cuadros de construcción de las áreas que ocuparan las obras principales del proyecto, con sus vértices y coordenadas en proyección UTM y Datum WGS84.

Cuadro 1. Cuadro de construcción del área que ocupará la bahía de los tanques para el almacenamiento de gasolinas magna y premium en la terminal marítima de ESLL.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

CUADRO DE CONSTRUCCION BAHIA GASOLINAS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,127,118.2472	800,723.7947
1	2	S 76°35'44.80" W	50.000	2	2,127,106.9432	800,676.3608
2	3	S 12°52'53.98" E	65.000	3	2,127,041.9738	800,691.2189
3	4	N 75°53'47.78" E	50.000	4	2,127,053.8589	800,738.5237
4	1	N 12°53'05.72" W	65.000	1	2,127,118.2472	800,723.7947
SUPERFICIE = 3,250.000 m2						

Cuadro 2. Cuadro de construcción del área que ocupará la bahía de los tanques para el almacenamiento de diésel en la terminal marítima de ESLL.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

CUADRO DE CONSTRUCCION BAHIA DIESEL						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,127,167.7414	800,767.7656
1	2	S 77°10'49.71" W	40.000	2	2,127,158.4515	800,726.9405
2	3	S 13°31'34.00" E	55.000	3	2,127,106.7421	800,739.3798
3	4	N 77°09'11.83" E	40.000	4	2,127,115.9797	800,779.8860
4	1	N 13°10'43.66" W	55.000	1	2,127,167.7414	800,767.7656
SUPERFICIE = 2,200.000 m²						

Cuadro 3. Cuadro de construcción del área que ocupará las islas de carga de petrolíferos a los auto-tanques, en la terminal marítima de ESLL.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

CUADRO DE CONSTRUCCION ISLAS DE CARGA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,127,096.0241	800,633.3267
1	2	N 59°38'37.43" W	30.000	2	2,127,111.4855	800,606.9272
2	3	S 34°02'03.89" W	20.000	3	2,127,094.2349	800,595.2765
3	4	S 59°46'07.50" E	30.000	4	2,127,078.6558	800,622.0103
4	1	N 33°05'10.88" E	20.000	1	2,127,096.0241	800,633.3267
SUPERFICIE = 600.000 m²						



Cuadro 4. Cuadro de construcción del área que ocupará el aparcamiento de los auto-tanques en la terminal marítima de ESLL.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

CUADRO DE CONSTRUCCION APARCAMIENTO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,127,002.8266	800,734.1829
1	2	N 34°51'23.14" E	18.899	2	2,127,018.3346	800,744.9839
2	3	N 43°54'59.99" E	7.023	3	2,127,023.3937	800,749.8553
3	4	N 18°11'51.46" W	6.307	4	2,127,029.3857	800,747.8855
4	5	S 75°41'41.41" W	80.809	5	2,127,009.4188	800,669.5818
5	6	S 79°38'59.66" W	28.936	6	2,127,004.2202	800,641.1170
6	7	N 78°11'00.30" W	23.095	7	2,127,008.9495	800,618.5119
7	8	S 61°00'35.20" E	25.460	8	2,126,996.6102	800,640.7815
8	9	S 67°07'06.77" E	25.803	9	2,126,986.5773	800,664.5542
9	10	S 71°11'48.97" E	27.657	10	2,126,977.6630	800,690.7352
10	11	S 77°06'36.83" E	26.460	11	2,126,971.7604	800,716.5285
11	1	N 29°36'31.64" E	35.732	1	2,127,002.8266	800,734.1829
SUPERFICIE = 3,180.000 m2						

Cuadro 5. Cuadro de construcción del área que ocupará la nueva báscula electrónica en la terminal marítima de ESLL.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

CUADRO DE CONSTRUCCION BASCULA ELECTRONICA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,127,119.7421	800,655.6220
1	2	S 77°51'10.55" W	5.000	2	2,127,118.5943	800,650.2896
2	3	S 14°40'58.65" E	30.000	3	2,127,085.7925	800,658.8846
3	4	N 77°21'09.61" E	5.000	4	2,127,086.9380	800,663.9896
4	1	N 14°18'35.55" W	30.000	1	2,127,119.7421	800,655.6220
SUPERFICIE = 150.000 m2						

Dimensiones del proyecto.

- a) Superficie total del predio (m²): 31,310.16.
- b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, etc.).

Superficie en m² a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

TIPO DE COMUNIDAD VEGETAL	SUPERFICIE (m ²)	% RT
Vegetación arbustiva o arbórea	0.00	0.00
TOTAL	0.00	0.00

RT=Respecto del total

- c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total:

Superficie en m² por tipo de obra permanente que conforma el proyecto de expansión.

Componente	Superficie (m ²)	Porcentaje
<i>Bahía de TA para gasolinas</i>	<i>3,250.00</i>	<i>34.65</i>
<i>Bahía de TA para diésel</i>	<i>2,200.00</i>	<i>23.45</i>
<i>Islas de carga</i>	<i>600.00</i>	<i>6.40</i>
<i>Báscula electrónica</i>	<i>150.00</i>	<i>1.60</i>
<i>Aparcamiento de auto-tanques</i>	<i>3,180.00</i>	<i>33.90</i>
TOTAL DEL PROYECTO	9,380.00	100.00

Componente*	Longitud (m)
<i>Rack de tuberías M7 y cementos</i>	<i>560.00</i>

** Proyecto lineal.*

Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

Los diferentes instrumentos sobre el uso del suelo que inciden en el área del proyecto, como son la Actualización del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Veracruz-Boca del Río-Medellín-Alvarado, Ver., definen al sitio del proyecto con un uso predominante para actividades de tipo **Industrial**. Asimismo, no existen corrientes o cuerpos de agua colindantes con el sitio del proyecto.

Colindancias del sitio del proyecto y usos del suelo.

COLINDANTE	ORIENTACIÓN	USO DEL SUELO
API de Veracruz, SA de CV	Norte (N)	Reserva Especial (Ampliación del Puerto)
API de Veracruz, SA de CV	Noroeste (NO)	Reserva Especial (Ampliación del Puerto)
API de Veracruz, SA de CV	Oeste (O)	Industrial (Patio)
API de Veracruz, SA de CV	Suroeste (SO)	Industrial (Patio)
Espuelas de ferrocarril	Sur (S)	Industrial
Área de llenaderas	Sureste (SE)	Industrial
Vopak, SA de CV	Este (E)	Industrial
Vopak, SA de CV	Noreste (NE)	Industrial

Urbanización del área y servicios requeridos.

El predio cuenta con todos los servicios básicos para el desarrollo de todas y cada una de las etapas del **proyecto**. Ya que como se menciona anteriormente, el predio se localiza dentro de una zona industrial como lo es el Puerto de Veracruz.

Fichas de impacto para EIA mediante el RIAM.

Fuente: Elaboración propia.

FICHA: V.1	
NOMBRE DEL IMPACTO:	CÓDIGO DEL IMPACTO:
Generación de gases a la atmósfera por soldaduras.	PC1, PC2, PC3
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO:	
<p>Se define soldar como la tarea de unir, por diferentes métodos, dos piezas de igual o distinta naturaleza, mediante la transformación de la superficie de contacto al estado líquido, utilizando calor y/ o compresión. Existen múltiples técnicas de soldado lo cual, unido a la gran cantidad de metales existentes y las sustancias que usan como protectores, aislantes o aglutinantes, hace que se modifique extraordinariamente el examen de los riesgos higiénicos inherentes a este proceso industrial.</p> <p>Sin embargo, de manera general del proceso se desprenden diversos tipos de gases, bien porque se utilice para protegerla soldadura (CO₂, argón, helio, etc.) o bien porque se desprenden de los revestimientos de electrodos o piezas a soldar.</p> <p>Destacan vapores nitrosos, siendo el NO₂ el que mayor concentración se desprende. Las operaciones realizadas al arco con electrodos revestidos son las que dan una mayor concentración de estos vapores y por consiguiente el más peligroso es el corte al arco con electrodo de tungsteno. Cuando el soplete quema al vacío, las concentraciones de NO₂ son mayores que durante el proceso de soldeo.</p> <p>El mayor peligro de los óxidos de nitrógeno consiste en que su presencia pasa inadvertida hasta que sobreviene la intoxicación.</p> <p>El ozono (O₃) es otro de los gases que se encuentran, producido por la emisión de rayos ultravioleta que generan las operaciones de soldeo. La producción de O₃ es menor cuando el gas protector es argón que cuando es helio. En cuando al proceso de soldadura, a mayor densidad de corriente mayor concentración de ozono, siendo la soldadura al plasma la que mayor concentración de ozono produce.</p> <p>El argón, helio y CO₂ son gases no tóxicos pero que pueden crear problemas de asfixia por desplazamiento de oxígeno del recinto, si éste es cerrado, pequeño o insuficientemente ventilado. El dióxido de carbono puede pasar a CO en el arco, siendo muy peligroso pues impide el proceso de oxigenación de la sangre.</p> <p>Cuando la pieza contiene restos de disolvente clorados, como tricloroetileno, percloroetileno, etc., por acción de la radiación ultravioleta, se pueden descomponer, originando gases fuertemente tóxicos e irritantes, como el fosgeno. También se pueden encontrar fluoruros procedentes de los humos de los fundentes, así como acroleína al aplicar altas temperaturas sobre glicéridos (aceites, grasas) que recubren en ocasiones las piezas a soldar.</p>	
ELEMENTOS AMBIENTALES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO:	
ETAPA	ACTIVIDAD
Construcción	Construcción de losa de cimentación y bases para la colocación de los tanques de almacenamiento
	Construcción, armado y colocación de los tanques de almacenamiento de gasolin
	Construcción de la infraestructura de carga, descarga y transporte de petrolíferos en "Muelle 7" y de "Cementos"

VALORACIÓN DEL IMPACTO:	
IMPORTANCIA:	El armado de los tanques se hará dentro del predio, por lo que dependiendo de las condiciones atmosféricas la dispersión de los gases se pueden propagar a menor o menor distancia, por lo que resulta conveniente no subestimar el alcance y se da una importancia con valor de 2 .
MAGNITUD:	La magnitud del efecto de liberación de los gases sobre la calidad del aire provocará cambios negativos en el <i>Statu quo</i> , ya que una vez que se deje de realizar esa actividad, el elemento volverá a recuperar paulatinamente su condición original, por lo que se da un valor de -1 .
PERMANENCIA:	La duración de la liberación de los gases es temporal, puesto que se desarrollará únicamente durante las acciones de soldar en las etapas de construcción, por lo que se da un valor de 2 .
REVERSIBILIDAD:	La emisión de gases provenientes de la soldadura se puede catalogar como reversible, ya que esta condición puede ser cambiada, como al dejar de soldar, por lo que se da un valor de 2 .
ACUMULACIÓN:	La emisión de los gases y su efecto sobre la calidad del aire no es acumulativo, ya que una vez finalizada la obra no se generarán más gases de soldar hacia la atmósfera, por lo que se da un valor de 2 .
VALOR DE ES:	
	-12
	-B

		FICHA: V.2
NOMBRE DEL IMPACTO:		CÓDIGO DEL IMPACTO:
Emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV).		PC4
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO:		
<p>Los compuestos orgánicos volátiles (COV) son todos aquellos hidrocarburos que se presentan en estado gaseoso a la temperatura ambiente normal o que son muy volátiles a dicha temperatura. Junto con el carbono, contienen elementos como hidrógeno, oxígeno, flúor, cloro, bromo, azufre o nitrógeno.</p> <p>Agrupan a una gran cantidad de tipos de compuestos químicos, entre los que se incluyen los hidrocarburos alifáticos, los aromáticos y los hidrocarburos clorados; aldehídos, cetonas, éteres, ácidos y alcoholes.</p> <p>Muchos compuestos orgánicos volátiles son peligrosos contaminantes del aire. La importancia de los COV reside en su capacidad como precursores del ozono troposférico y su papel como destructores del ozono estratosférico. Contribuyen a la formación del smog fotoquímico al reaccionar con otros contaminantes atmosféricos (como óxidos de nitrógeno) y con la luz solar. Se da principalmente en áreas urbanas, dando lugar a atmósferas ricas en ozono de un color marrón. Reduciendo la emisión de estos compuestos orgánicos volátiles y de los óxidos de nitrógeno se conseguiría evitar la formación del smog.</p> <p>Se ha de mencionar que los compuestos orgánicos volátiles son también responsables del 90% de las precipitaciones en zonas boscosas, siendo estos formados por partículas microscópicas como esporas de hongos, polen, así como también isoprenos; las cuales parcialmente fotoxidadas atraen a las moléculas de agua logrando la precipitación.</p> <p>También participan activamente en numerosas reacciones, en la troposfera y en la estratosfera, contribuyendo al efecto invernadero.</p> <p>Los COV se liberan durante la quema de combustibles, como gasolina (el transporte es una de las principales fuentes de emisión de COV), madera, carbón o gas natural y también desde disolventes, pinturas, adhesivos, plásticos, aromatizantes y otros productos empleados en procesos industriales.</p>		
ELEMENTOS AMBIENTALES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO:		
ETAPA	ACTIVIDAD	
Operación	Pruebas pre-operativas.	

VALORACIÓN DEL IMPACTO:	
IMPORTANCIA:	La emisión de los COVs es un tema de prioridad internacional, puesto que existen normas y/o acuerdos que se enfocan en reducir la emisión de éstas debido a su papel en el efecto de invernadero, por lo que se da un valor de 4 .
MAGNITUD:	La magnitud del efecto sobre la calidad del aire provocará afectaciones significativas en el <i>Statu quo</i> , una vez liberadas éstas afectarán considerablemente el atributo calidad del aire, por lo que se da un valor de -2 .
PERMANENCIA:	Debido a que el objetivo del proyecto es mantener almacenados combustibles, se prevé que siempre haya existencia de éstos en la Terminal Marítima, por lo el cambio será catalogado como permanente, con un valor de 3 .
REVERSIBILIDAD:	Este efecto puede ser reversible, tal vez en un escenario donde se dejaran de almacenar petrolíferos por un tiempo para permitir que el aire se depure a largo plazo, por lo que se da un valor de 2 .
ACUMULACIÓN:	El cambio producido en la calidad del aire puede considerarse acumulativo y/o sinérgico, puesto que no solo los tanques de almacenamiento emitirán COVs sino también los medios de transporte como buque tanque, auto tanques y carro tanques, por lo que se da un valor de 3 .
VALOR DE ES:	
	-64
	-D

		FICHA: V.3
NOMBRE DEL IMPACTO:		CÓDIGO DEL IMPACTO:
Afectación a la calidad del suelo.		PC5, PC6
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO:		
<p>Los suelos del mundo se están deteriorando rápidamente debido a la erosión, el agotamiento de los nutrientes, la pérdida de carbono orgánico, el sellado del suelo y otras amenazas (FAO, 2015).</p> <p>Los suelos son de vital importancia para la producción de cultivos nutritivos y filtran y limpian decenas de miles de km³ de agua cada año. Como importante almacén de carbono, los suelos también ayudan a regular las emisiones de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero, siendo por lo tanto fundamentales para la regulación del clima.</p> <p>Sin embargo, la mayor parte de los recursos mundiales de suelos se encuentran en condición mala o muy mala y que las condiciones están empeorando en muchos más casos de los que están mejorando. En particular, el 33 por ciento de la tierra se encuentra de moderada a altamente degradada debido a la erosión, salinización, compactación, acidificación y la contaminación química de los suelos.</p> <p>Los cambios en el estado de los suelos se ven impulsados principalmente por el crecimiento demográfico y el crecimiento económico, factores que se espera que persista en las próximas décadas.</p> <p>La necesidad de alimentar a una población mundial que ha crecido hoy en día hasta cerca de 7,300 millones de personas, y que más del 35 por ciento de la superficie terrestre libre de hielo del planeta se ha destinado a la agricultura.</p> <p>Además, la urbanización está haciendo pagar un precio elevado. El rápido crecimiento de las ciudades y las industrias ha degradado áreas cada vez más amplias, con la contaminación de suelos con exceso de sal, acidez y metales pesados; compactación con maquinaria pesada; y sellado de forma permanente bajo el asfalto y el cemento.</p> <p>El sellado del suelo se puede definir como la obertura permanente de la superficie del suelo con material artificial impermeable, dando lugar a pérdida no reversible del suelo y la mayoría de sus servicios ecosistémicos. Los principales impactos negativos sobre los servicios ecosistémicos son pérdidas de producción de alimento y fibra; pérdida significativa o total de retención de agua en el suelo; capacidad de neutralización y purificación reducida; y reducción de la capacidad de secuestro de carbono.</p>		
ELEMENTOS AMBIENTALES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO:		
ETAPA	ACTIVIDAD	
Preparación del sitio	Limpieza, relleno y compactación de las bahías de tanques	
Operación y Mantenimiento	Construcción de losa de cimentación y bases para la colocación de los tanques de almacenamiento	

VALORACIÓN DEL IMPACTO:	
IMPORTANCIA:	El sellado del suelo que se producirá en las primeras etapas del proyecto, si bien es importante <i>per se</i> , este se encuentra en condiciones de baja calidad, ya que se encuentra inmerso y delimitado por el resto de la Terminal Marítima, por lo que su importancia se le da un valor de 1 .
MAGNITUD:	La magnitud del efecto sobre la calidad del suelo, debido a las condiciones base que presenta, se puede determinar que habrá cambios negativos en el <i>Statu quo</i> , ya que con el sellado del suelo se dejarán de prestar los diversos servicios ecosistémicos que éste otorga, por mínimos que sean, por lo que se da un valor de -1 .
PERMANENCIA:	El cambio en la calidad del suelo es Permanente, debido al sellado del suelo, por lo el cambio será valorado en 3 .
REVERSIBILIDAD:	Este efecto es irreversible, puesto que se perderá la capa superficial de suelo, la cual presentará un sellado para el desplante del dique de gasolinas, por lo que se da un valor de 3 .
ACUMULACIÓN:	Se considera acumulativo puesto que al perder su capacidad de proporcionar los servicios ecosistémicos, estos en cadena dejarán de generar los servicios secundarios o regulaciones a la atmósfera y recurso hídrico, por lo que se da un valor de 3 .
VALOR DE ES:	
	-9
	-A

		FICHA: V.4
NOMBRE DEL IMPACTO:		CÓDIGO DEL IMPACTO:
Afectación a la calidad del agua.		PC7, PC8
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO:		
<p>La calidad de cualquier masa de agua, superficial o subterránea depende tanto de factores naturales como de la acción humana.</p> <p>Sin la acción humana, la calidad del agua vendría determinada por la erosión del substrato mineral, los procesos atmosféricos de evapotranspiración y sedimentación de lodos y sales, la lixiviación natural de la materia orgánica y los nutrientes del suelo por los factores hidrológicos, y los procesos biológicos en el medio acuático que pueden alterar la composición física y química del agua.</p> <p>Por lo general, la calidad del agua se determina comparando las características físicas y químicas de una muestra de agua con unas directrices de calidad del agua o estándares. En el caso del agua potable, estas normas se establecen para asegurar un suministro de agua limpia y saludable para el consumo humano y, de este modo, proteger la salud de las personas. Estas normas se basan normalmente en unos niveles de toxicidad científicamente aceptables tanto para los humanos como para los organismos acuáticos.</p> <p>El deterioro de la calidad del agua se ha convertido en motivo de preocupación a nivel mundial con el crecimiento de la población humana, la expansión de la actividad industrial y agrícola y la amenaza del cambio climático como causa de importantes alteraciones en el ciclo hidrológico (ONU-Agua, 2014).</p>		
ELEMENTOS AMBIENTALES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO:		
ETAPA	ACTIVIDAD	
Preparación del sitio	Limpieza, relleno y compactación de las bahías de tanques	
Operación y Mantenimiento	Construcción de losa de cimentación y bases para la colocación de los tanques de almacenamiento	

VALORACIÓN DEL IMPACTO:	
IMPORTANCIA:	La afectación en la calidad del agua es un tema de prioridad nacional, sin embargo el cambio aquí se realizará a raíz de las actividades de preparación del sitio para humedecer el terreno y en construcción, como parte del concreto, por lo que tales afectaciones son Importantes únicamente a escala local ya que éstas no serán regresadas a ningún afluente sino que se quedará integrada en la estructura, por lo que se da un valor de 1 .
MAGNITUD:	La magnitud del efecto sobre la calidad del agua provocará cambios negativos en el <i>Statu quo</i> , ya que generalmente se utiliza agua cruda para los procesos de construcción, se da un valor de -1 .
PERMANENCIA:	El cambio en la calidad del agua es permanente, puesto que no se recupera ni el recurso ni se mejora su calidad, por lo el cambio será catalogado con un valor de 3 .
REVERSIBILIDAD:	Este cambio es irreversible, puesto que la calidad se queda comprometida y el recurso queda integrado en el desarrollo de la obra, por lo que se da un valor de 3 .
ACUMULACIÓN:	El cambio producido en la calidad del agua puede considerarse no acumulativo o individual, si bien las funciones del recurso hídrico se pierden por completo, el agua cruda solo se utilizará en las etapas tempranas del desarrollo de la obra, por lo que se da un valor de 2 .
VALOR DE ES:	
-8	-A

		FICHA: V.5
NOMBRE DEL IMPACTO:		CÓDIGO DEL IMPACTO:
Afectación a la calidad del agua por hidrocarburos.		PC9
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO:		
<p>La calidad de cualquier masa de agua, superficial o subterránea depende tanto de factores naturales como de la acción humana.</p> <p>Sin la acción humana, la calidad del agua vendría determinada por la erosión del substrato mineral, los procesos atmosféricos de evapotranspiración y sedimentación de lodos y sales, la lixiviación natural de la materia orgánica y los nutrientes del suelo por los factores hidrológicos, y los procesos biológicos en el medio acuático que pueden alterar la composición física y química del agua.</p> <p>Por lo general, la calidad del agua se determina comparando las características físicas y químicas de una muestra de agua con unas directrices de calidad del agua o estándares. En el caso del agua potable, estas normas se establecen para asegurar un suministro de agua limpia y saludable para el consumo humano y, de este modo, proteger la salud de las personas. Estas normas se basan normalmente en unos niveles de toxicidad científicamente aceptables tanto para los humanos como para los organismos acuáticos.</p> <p>El deterioro de la calidad del agua se ha convertido en motivo de preocupación a nivel mundial con el crecimiento de la población humana, la expansión de la actividad industrial y agrícola y la amenaza del cambio climático como causa de importantes alteraciones en el ciclo hidrológico (ONU-Agua, 2014).</p> <p>La contaminación de las aguas por hidrocarburos en los sistemas de almacenamiento, en las fuentes de abastecimiento subterráneas y superficiales, así como en otros cuerpos de agua es un hecho que ocurre con relativa frecuencia. Este tipo de contaminación produce un cambio en las características organolépticas del agua que induce al rechazo de los consumidores, y su ingestión representa un riesgo para la salud; asimismo, el ecosistema puede sufrir afectaciones debidas al impacto negativo de estos contaminantes sobre sus diferentes componentes. Las contaminaciones pueden presentarse de 2 formas generales: puntuales y sistemáticas. Las primeras ocurren de manera fortuita en los cuerpos de agua donde generalmente no hay presencia de hidrocarburos. Las segundas son habituales y caracterizan a aquellas aguas que son contaminadas por la actividad antrópica que en ellas se realiza (Prieto y Martínez de Villa, 1999).</p>		
ELEMENTOS AMBIENTALES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO:		
ETAPA	ACTIVIDAD	
Operación	Pruebas pre-operativas.	

VALORACIÓN DEL IMPACTO:	
IMPORTANCIA:	La contaminación del recurso hídrico con hidrocarburos es de importancia nacional, debido a la peligrosidad que representa para la salud humana. Aunado a ello, también es necesario realizar la limpieza periódica de los tanques de almacenamiento para eliminar los lodos que con el tiempo se depositan y realizar mantenimientos constantes, mediante la aplicación de sustancias de revestimiento que eviten la corrosión de los mismos, por lo que se da un valor de 3 .
MAGNITUD:	En caso de presentarse tal cambio, la magnitud de la calidad del agua provocará cambios negativos mayores en el <i>Statu quo</i> , ya el agua contaminada por hidrocarburos es muy difícil de remediar, por lo que se da un valor de -3 .
PERMANENCIA:	El cambio en la calidad del agua es permanente, puesto que no se recupera ni el recurso ni se mejora su calidad, por lo el cambio será catalogado con un valor de 3 .
REVERSIBILIDAD:	Este cambio es irreversible, puesto que la calidad se queda comprometida y el recurso que da inutilizable, por lo que se da un valor de 3 .
ACUMULACIÓN:	El cambio producido en la calidad del agua puede considerarse acumulativo o sinérgico si este llegase descargar al mar, por lo que se da un valor de 3 .
VALOR DE ES:	
-81	-E

<p>NOMBRE DEL IMPACTO:</p> <p>Inversión y adjudicación de la obra a la contratista, así como generación de empleos temporales y permanentes.</p>	<p>FICHA: V.6</p> <p>CÓDIGO DEL IMPACTO:</p> <p>EO1, EO2, EO3, EO4, EO5, EO6, EO7, EO8, EO9</p>
<p>DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO:</p> <p>La reforma energética evidenció la necesidad de acelerar inversiones en la construcción de nueva infraestructura de almacenamiento para petrolíferos como gasolinas, gas natural, gas LP o turbosina. De acuerdo con datos de la Secretaría de Energía, en algunos casos la capacidad de almacenamiento es para apenas unas horas, y en otros existen terminales en el país donde la capacidad de reserva equivale entre 2 y 6 días máximo (SENER, 2015).</p> <p>Con la apertura para la libre importación de hidrocarburos que permite la reforma energética desde el 1 de enero de 2016, los inversionistas demandan la disposición de más terminales de almacenamiento, ductos, gasoductos, poliductos e inclusive domos salinos donde almacenar los hidrocarburos. La reforma energética va un paso más allá de un mercado abierto en el cual se observará la incursión de nuevas marcas para la venta de petrolíferos o electricidad, o bien de la sociedad entre empresas privadas con Petróleos Mexicanos y Comisión Federal de Electricidad; la apertura también implica tener nueva infraestructura de almacenamiento para quienes decidan recurrir a la libre importación a través de intermediarios o de manera directa.</p> <p>En México, los poliductos (la infraestructura a través de la cual se transporta la gasolina y otros petroquímicos) operan al 90% de su capacidad, es decir, operan casi al "límite" y, aun así, ante cualquier contingencia el escenario más cercano es el desabasto de combustibles, situación que se ha visto en ocasiones en ciudades de los estados de Oaxaca, Puebla, Guadalajara, Chihuahua, Tlaxcala y recientemente en Tabasco (op. cit).</p> <p>En su momento Pemex Refinación explicó que algunas tomas clandestinas instaladas en la red de poliductos del Centro-Occidente afectó la presión de los poliductos y con ello la distribución de combustibles. Así, al no llegar la gasolina de los ductos hasta las terminales de almacenamiento fue imposible llevar el combustible a las estaciones de servicio.</p> <p>La capacidad de reserva para combustibles en las 77 Terminales de Almacenamiento y Reparto (TAR) existentes en el país varía entre los 2, 5 y 6 días. En las TAR de Acapulco (Guerrero), Salina Cruz (Oaxaca), Pajaritos y Veracruz (Veracruz), La Paz (Baja California), Progreso (Yucatán) y Madero (Tamaulipas) la capacidad de reserva equivale al consumo de 6 días. En otras 28 terminales el almacenamiento es el equivalente a 5 días y en el resto para el suministro de 2 días.</p>	

Para atender el total de la demanda de los distintos tipos de combustibles, el gobierno mexicano importa el 75% de petroquímicos, 53% de las gasolinas, 38% del diésel, 34% de turbosina, 35% de gas LP y 40% de gas natural. Así, las nuevas importaciones autorizadas por la CRE representan un "momento de gran transformación" de cara a cumplir con el nuevo modelo de franquicia, donde los empresarios que inviertan en estaciones de servicio tendrán la opción de comprar los combustibles a Pemex o bien a un tercero.

ELEMENTOS AMBIENTALES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO:

<i>ETAPA</i>	<i>ACTIVIDAD</i>
Operación	Pruebas pre-operativas.

VALORACIÓN DEL IMPACTO:

IMPORTANCIA:	La inversión en materia de energéticos es una prioridad de importancia nacional, con ella no solo se generarían mayores recursos para el país, sino que además el proyecto se suma a creación de más Terminales de Almacenamiento para abastecer la demanda nacional del sector privado, así como la generación de fuentes de empleo temporales y permanentes, por lo que se da un valor de 4 .
MAGNITUD:	La magnitud del cambio que representa no solo la inversión y generación de empleos, sino tener una nueva Terminal de Almacenamiento para petrolíferos en una zona de desarrollo industrial y portuario tendrá efectos benéficos positivos mayores, por lo que se da un valor de +3 .
PERMANENCIA:	Debido a la Reforma Energética y la demanda actual de petrolíferos, se espera el cambio se a Permanente, por lo que se da un valor de 3 .
REVERSIBILIDAD:	Este efecto puede ser reversible, dependiendo la oferta y demanda a largo plazo, por lo que se da un valor de 2 .
ACUMULACIÓN:	El efecto de la inversión y generación de empleos, trae como consecuencia mejorar la calidad de vida de los trabajadores y abaratar costos de producción al tener una Terminal de Almacenamiento cercana en una zona portuaria, por lo que el efecto es acumulativo y/o sinérgico, dando un valor de 3 .

VALOR DE ES:

96

E

Conclusiones.

Finalmente, y con base en una autoevaluación integral del proyecto, se realiza un balance impacto-desarrollo en el que se discuten los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes y aledaños al sitio donde éste se establecerá. Página | 23

- I. El proyecto es compatible con las políticas y ordenamientos en materia de ordenamiento ecológico.
- II. El proyecto no contraviene ningún ordenamiento jurídico, siempre que se apliquen las medidas de mitigación recomendadas en el presente estudio y las que la autoridad ambiental determine.
- III. Se encuentra fuera de alguna Área Natural Protegida (ANP).**
- IV. Con la realización del proyecto, **no se determinó afectación alguna a ninguna especie de flora bajo algún estatus de protección especial de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo.**
- V. Con la realización del proyecto, **no se determinó afectación alguna a ninguna especie de fauna bajo algún estatus de protección especial de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo.**
- VI. En el aspecto socioeconómico el proyecto tendrá un impacto benéfico en la zona con la demanda de servicios, la inversión y las fuentes de empleo locales.

INDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

II. DESCRIPCION DEL PROYECTO

III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACION DEL USO DEL SUELO

IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMATICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTEN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

En este capítulo se desarrollan los datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; en concordancia con lo establecido en el Artículo 7° fracción I de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

I.1 Proyecto

Se elabora e incluye el croquis (tamaño doble carta), donde se señalan las características de ubicación del proyecto, las localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y próximos, vías de comunicación y otras que permitan su fácil ubicación.

I.1.1 Nombre del proyecto

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos.

I.1.2 Estudio de riesgo y su modalidad

El presente estudio va acompañado del Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 1, debido a que se rebasa la cantidad de reporte para las Gasolinas, la cual de acuerdo al Artículo 4°, apartado IX, inciso a) del Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, es de 10,000 barriles, mientras que el proyecto contempla una capacidad de almacenamiento nominal de gasolinas de 25,968 m³, es decir, unos 161,900 barriles.

I.1.3 Ubicación del proyecto

La ubicación del proyecto se ubica en la actual Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics, S.A. de C.V., ubicada sobre la Escollera Norte s/n, en el interior del Recinto Portuario de la Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A. de C.V. (Figura I.1). El tiempo de vida útil del proyecto es de 35 años, cuya etapa de preparación del sitio y construcción es de tres años y el resto para operación y mantenimiento.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos



Figura I.1. Ubicación de la Terminal Marítima y el proyecto de expansión para almacenamiento de petrolíferos.

Fuente: Digital Globe, 2015.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

1.1.4 Presentación de la documentación legal.

a) Escrituras del predio.

La ocupación del predio se encuentra sustentada en el Convenio Modificadorio al Contrato de Cesión Parcial de Derechos y Obligaciones registrado ante la Dirección General de Puertos bajo el número APIVER01-036/11, oficio No. II-035-2012-G.J. de fecha 21 de agosto de 2012 (Anexo Contrato de Cesión Parcial de Derechos y Obligaciones).

Dicho instrumento, considerado el Segundo Convenio Modificadorio, establece en su CLAÚSULA **PRIMERA** que la API de Veracruz se da por enterada del cambio de denominación de razón social de Idesa Logística Veracruz, S.A. de C.V. (a quien anteriormente Grupo Industrial Astro, S.A. de C.V. cedió sus derechos y obligaciones), por el de Excellence Sea and Land Logistics, S.A. de C.V. Dichos Convenios y Contratos fusionados comprenden un área cedida de superficie terrestre de 31,310.16 m², la cual ya cuenta con el 20% de ampliación de la superficie originalmente cedida en el primer contrato.

1.2 Promovente.

1.2.1 Nombre o razón social.

Se presenta la escritura número 136,156, libro cuatro mil setenta, de fecha 14 de noviembre de 2011, ante la fe del Lic. Ignacio Soto Borja y Anda, titular de la Notaría número 129 del Distrito Federal, en la cual se establece la CONSTITUCIÓN de “IDESA LOGÍSTICA VERACRUZ”, SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE (Anexo Acta Constitutiva).

Asimismo, se presenta la escritura número 136,900, libro cuatro mil setenta y nueve, de fecha 10 de abril de 2012, ante la fe del Lic. Ignacio Soto Borja y Anda, titular de la Notaría número 129 del Distrito Federal, en la cual se aprueba el cambio de denominación de la sociedad para que, a partir de la fecha de la Asamblea, sea EXCELLENCE SEA & LAND LOGISTICS, SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE (Anexo Cambio de denominación).

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

[REDACTED]
[REDACTED]

RFC Y CURP DE RESPONSABLE TÉCNICO, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

Los datos del responsable técnico del estudio son los siguientes:

Jorge Luis Hernández García

Cédula Profesional: 5096936

[REDACTED]
[REDACTED]

RFC Y CURP DE RESPONSABLE TÉCNICO, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

DOMICILIO, TELÓFONO Y CORREO ELECTRÓNICO DEL RESPONSABLE TÉCNICO, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo se desarrollan los datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; en concordancia con lo establecido en el Artículo 7° fracción I de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

6

II.1. Información general del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

La reforma energética evidenció la necesidad de acelerar inversiones en la construcción de nueva infraestructura de almacenamiento para petrolíferos como gasolinas, gas natural, gas LP o turbosina. De acuerdo con datos de la Secretaría de Energía, en algunos casos la capacidad de almacenamiento es para apenas unas horas, y en otros existen terminales en el país donde la capacidad de reserva equivale entre 2 y 6 días máximo (SENER, 2015).

Con la apertura para la libre importación de hidrocarburos que permite la reforma energética desde el 1 de enero de 2016, los inversionistas demandan la disposición de más terminales de almacenamiento, ductos, gasoductos, poliductos e inclusive domos salinos donde almacenar los hidrocarburos. La reforma energética va un paso más allá de un mercado abierto en el cual se observará la incursión de nuevas marcas para la venta de petrolíferos o electricidad, o bien de la sociedad entre empresas privadas con Petróleos Mexicanos y Comisión Federal de Electricidad; la apertura también implica tener nueva infraestructura de almacenamiento para quienes decidan recurrir a la libre importación a través de intermediarios o de manera directa.

En México, los poliductos (la infraestructura a través de la cual se transporta la gasolina y otros petroquímicos) operan al 90% de su capacidad, es decir, operan casi al “límite” y, aun así, ante cualquier contingencia el escenario más cercano es el desabasto de combustibles, situación que se ha visto en ocasiones en ciudades de los estados de Oaxaca, Puebla, Guadalajara, Chihuahua, Tlaxcala y recientemente en Tabasco (*op. cit.*).

En su momento Pemex Refinación explicó que algunas tomas clandestinas instaladas en la red de poliductos del Centro-Occidente afectó la presión de los poliductos y con ello la distribución de combustibles. Así, al no llegar la gasolina de los ductos hasta las terminales de almacenamiento fue imposible llevar el combustible a las estaciones de servicio.

La capacidad de reserva para combustibles en las 77 Terminales de Almacenamiento y Reparto (TAR) existentes en el país varía entre los 2, 5 y 6 días. En las TAR de Acapulco (Guerrero), Salina Cruz (Oaxaca), Pajaritos y Veracruz (Veracruz), La Paz (Baja California), Progreso (Yucatán) y Madero (Tamaulipas) la capacidad de reserva equivale al consumo de 6 días. En otras 28 terminales el almacenamiento es el equivalente a 5 días y en el resto para el suministro de 2 días (Fig. II.1).

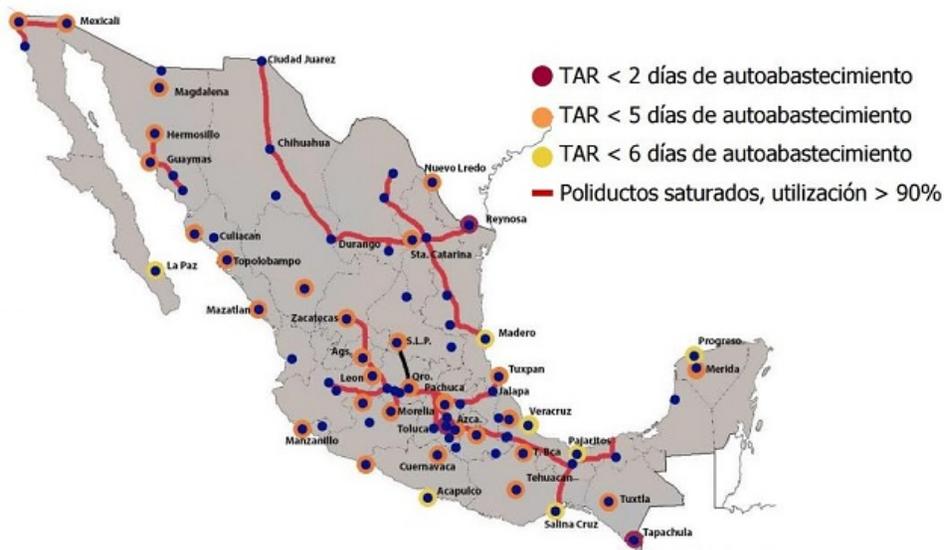


Figura II.1. Terminales de Almacenamiento y Reparto (TAR).
Fuente: Martínez, M. (2015).

Para atender el total de la demanda de los distintos tipos de combustibles, el gobierno mexicano importa el 75% de petroquímicos, 53% de las gasolinas, 38% del diésel, 34% de turbosina, 35% de gas LP y 40% de gas natural. Así, las nuevas importaciones autorizadas por la CRE representan un "momento de gran transformación" de cara a cumplir con el nuevo modelo de franquicia, donde los empresarios que inviertan en estaciones de servicio tendrán la opción de comprar los combustibles a Pemex o bien a un tercero.

Es por ello, que con la libre importación además de cambiar la estructura del mercado ocurrirá un a transformación industrial. Para llevar el combustible a Baja California se recurre al transporte por barco que parte de la terminal de Salina Cruz rumbo a Ensenada, pero se puede visualizar que haya desarrollo de ductos en la frontera para manejar los combustibles, para lo cual, se requiere de más infraestructura.

Parte de esta infraestructura necesaria, es la que pretende ofrecer con el desarrollo del proyecto, la terminal marítima de Excellence Sea and Land Logistics, S.A. de C.V., en adelante ESSL, la se ubica en el interior del Recinto Portuario del Puerto de Veracruz en las instalaciones de la Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A. de C.V.

Su objetivo principal es el de proveer servicios de almacenaje, manejo y custodia de productos líquidos a granel (aceites vegetales, grasas animales, aceites minerales, básicos de lubricante y productos químicos).

Actualmente la terminal marítima cuenta con instalaciones para carga/descarga de fluidos a granel que son transportados en buque-tanques, auto-tanques y/o carro-tanques. Posee dos posiciones de atraque, el Muelle 7 Este, con un calado de 11.28 m y una longitud de 243 m, y el Muelle Cementos, con un calado de 10.97 m y una longitud de 277 m.

Cada uno de los muelles cuenta con líneas de descarga, válvulas, mangueras y conexiones independientes para garantizar el servicio de descarga de los productos en forma óptima. Las líneas para la carga/descarga cuentan con aislamiento térmico, lo que permite que el producto no se enfríe en las tuberías durante la carga/descarga, evitando posibles mermas. Los tanques poseen serpentín para calentamiento y suministro de atmósfera inerte de Nitrógeno. Adicionalmente se cuenta con sistemas de medición automática de nivel y temperatura por radar. La capacidad actual de la Terminal es de 18 tanques con una capacidad total de 50,200 m³, de los cuales: 14 tanques son de acero al carbón de 3,100 m³ de capacidad cada uno y 4 tanques son de acero al carbón de 1,700 m³ de capacidad cada uno.

Así mismo, la instalación cuenta con un sistema contra incendios constituido por 2 bombas de diésel con capacidad de 2,500 galones por minuto cada una, alimentándose de agua salada directamente del mar, 3 anillos de enfriamiento en cada tanque, monitores y cámaras de espuma, un almacén de materiales, refacciones, herramientas y equipos, llenaderas de auto tanques y carro-tanques para productos químicos y llenaderas de auto

tanques y carro-tanques para aceites vegetales, grasas animales y aceites minerales. Se cuenta con un cuarto de calderas, un edificio administrativo, estacionamiento interno de auto tanques y vehículos y báscula electrónica en el patio de maniobras.

El presente proyecto considera los mismos criterios básicos de diseño de racks de tuberías, diques, seguridad, y concepto de control al de las áreas existentes.

De manera general, el proyecto pretende expandir la capacidad de almacenamiento, ahora de petrolíferos en 276,560 barriles, para lo cual se requiere la siguiente infraestructura, como se ilustra en la figura II.2 y en el plano ING-LG-001-A (Anexo Planos):

- a) Destinar seis tanques de 3,100 m³ de capacidad, de los ya existentes, para el almacenamiento de diésel, con una capacidad total aproximada de 18,000.00 m³, denominados TK-3007, TK-3008, TK-3009, TK-3010, TK-3011 y TK-3012.
- b) Instalar dos tanques de 2,707 m³ de capacidad, con un diámetro de 15.41 m y una altura de 14.52 m para gasolina premium, denominados TK-002 y TK-003, con una capacidad nominal de 2,571 MT, GE 1 al 95%.
- c) Instalar un tanque de 20,554 m³ de capacidad, con un diámetro de 34.66 m y una altura de 21.78 m para gasolina magna, denominado TK-001, con una capacidad nominal de 19,526 MT, GE 1 al 95%.
- d) Un nuevo rack de tuberías desde muelle 7 y muelle Cementos para la carga y descarga de los petrolíferos recibidos mediante buque.
- e) Un área de islas de carga con capacidad para 6 pipas de doble semirremolque, tres para gasolinas y tres para diésel.
- f) Una nueva báscula electrónica en patio de maniobras.
- g) Un nuevo acceso, caseta de vigilancia y nueva área de inspección rápida y de aparcamiento de auto-tanques.

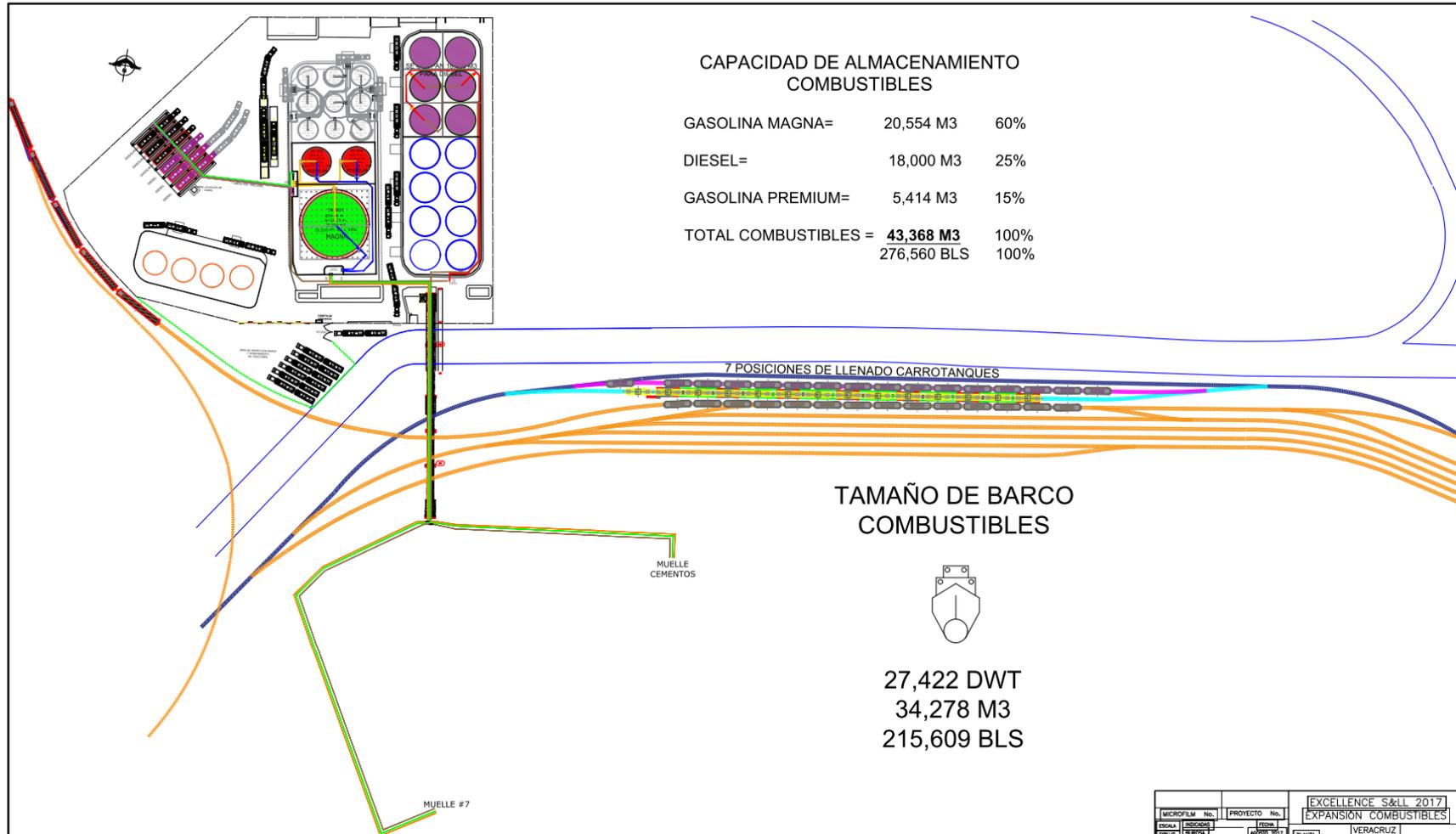


Figura II.2. Infraestructura requerida para el proyecto de expansión de ESSL.
Fuente: Ingenieros y Arquitectos Bujanos Rodríguez, S.A. de C.V., 2017.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

Por último, pero no menos importante, es mencionar que ESLL cuenta con los Sistemas de Gestión en Seguridad para la Cadena de Suministro (ISO-28000:2007), en Responsabilidad Integral (ANIQ), Calidad (ISO-9001) y el Código de Protección de Buques y de las Instalaciones Portuarias (Código PBIP).

También, es importante considerar que no se va a pilotear para el caso de los tanques de gasolina Premium, ya que de acuerdo con el Estudio de Mecánica de Suelos y debido a sus dimensiones y pesos, estos pueden ser instalados sin necesidad de cimentación. En el caso de la gasolina magna, el área se encuentra piloteada desde hace años conforme los resolutiveos para productos químicos autorizados.

Asimismo, es importante señalar que, dado que en esta nueva bahía se van a almacenar sustancias petrolíferas, y observando el arreglo de distribución para mayor aprovechamiento del terreno disponible, se contempla cumplir con la NFPA-30 en lo que se refiere a la distancia entre tanques, es decir, 1/6 por diámetro del tanque para líquidos estables. El manifold de tuberías se ubicará en el lado sur, frente al cuarto de calderas, considerando la llegada de las tuberías del muelle por el rack de tuberías existentes que tienen trayectoria hacia el dique. Todos los tanques tendrán sistema dedicado para despacho de producto, es decir, tubería de tanque a isla de carga con su bomba independiente.

II.1.2. Selección del sitio.

Tomando en cuenta los aspectos eminentemente ambientales, se debe hacer hincapié en que el área donde se pretende desarrollar el proyecto fue otorgada en Cesión Parcial de Derechos y Obligaciones a través de la API de Veracruz, SA de CV desde el año 2011, pero anteriormente pertenecía a Grupo Astro. Es decir, durante un periodo mínimo de 7 años, ESLL ha venido desarrollando obras y actividades de ampliación y modernización de su Terminal Marítima, observando siempre la normatividad ambiental y legislación aplicable, que le han hecho acreedora a la obtención de diferentes certificados de cumplimiento. Por lo cual, el sitio seleccionado cuenta con el potencial para el desarrollo de este tipo de proyecto.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.

Se presenta en el Anexo Planos, el correspondiente al número ING-LG-001-A donde se detalla la infraestructura actual y la que forma parte del proyecto de expansión para el almacenamiento de petrolíferos. Asimismo, se presentan los cuadros de construcción de las áreas que ocuparan las obras principales del proyecto, con sus vértices y coordenadas en proyección UTM y Datum WGS84 (Cuadros II.1, II.2, II.3, II.4 y II.5).

Cuadro II.1. Cuadro de construcción del área que ocupará la bahía de los tanques para el almacenamiento de gasolinas magna y premium en la terminal marítima de ESLL.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

CUADRO DE CONSTRUCCION BAHIA GASOLINAS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,127,118.2472	800,723.7947
1	2	S 76°35'44.80" W	50.000	2	2,127,106.9432	800,676.3608
2	3	S 12°52'53.98" E	65.000	3	2,127,041.9738	800,691.2189
3	4	N 75°53'47.78" E	50.000	4	2,127,053.8589	800,738.5237
4	1	N 12°53'05.72" W	65.000	1	2,127,118.2472	800,723.7947
SUPERFICIE = 3,250.000 m2						

Cuadro II.2. Cuadro de construcción del área que ocupará la bahía de los tanques para el almacenamiento de diésel en la terminal marítima de ESLL.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

CUADRO DE CONSTRUCCION BAHIA DIESEL						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,127,167.7414	800,767.7656
1	2	S 77°10'49.71" W	40.000	2	2,127,158.4515	800,726.9405
2	3	S 13°31'34.00" E	55.000	3	2,127,106.7421	800,739.3798
3	4	N 77°09'11.83" E	40.000	4	2,127,115.9797	800,779.8860
4	1	N 13°10'43.66" W	55.000	1	2,127,167.7414	800,767.7656
SUPERFICIE = 2,200.000 m2						

Cuadro II.3. Cuadro de construcción del área que ocupará las islas de carga de petrolíferos a los auto-tanques, en la terminal marítima de ESLL.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

CUADRO DE CONSTRUCCION ISLAS DE CARGA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,127,096.0241	800,633.3267
1	2	N 59°38'37.43" W	30.000	2	2,127,111.4855	800,606.9272
2	3	S 34°02'03.89" W	20.000	3	2,127,094.2349	800,595.2765
3	4	S 59°46'07.50" E	30.000	4	2,127,078.6558	800,622.0103
4	1	N 33°05'10.88" E	20.000	1	2,127,096.0241	800,633.3267
SUPERFICIE = 600.000 m2						

13

Cuadro II.4. Cuadro de construcción del área que ocupará el aparcamiento de los auto-tanques en la terminal marítima de ESLL.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

CUADRO DE CONSTRUCCION APARCAMIENTO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,127,002.8266	800,734.1829
1	2	N 34°51'23.14" E	18.899	2	2,127,018.3346	800,744.9839
2	3	N 43°54'59.99" E	7.023	3	2,127,023.3937	800,749.8553
3	4	N 18°11'51.46" W	6.307	4	2,127,029.3857	800,747.8855
4	5	S 75°41'41.41" W	80.809	5	2,127,009.4188	800,669.5818
5	6	S 79°38'59.66" W	28.936	6	2,127,004.2202	800,641.1170
6	7	N 78°11'00.30" W	23.095	7	2,127,008.9495	800,618.5119
7	8	S 61°00'35.20" E	25.460	8	2,126,996.6102	800,640.7815
8	9	S 67°07'06.77" E	25.803	9	2,126,986.5773	800,664.5542
9	10	S 71°11'48.97" E	27.657	10	2,126,977.6630	800,690.7352
10	11	S 77°06'36.83" E	26.460	11	2,126,971.7604	800,716.5285
11	1	N 29°36'31.64" E	35.732	1	2,127,002.8266	800,734.1829
SUPERFICIE = 3,180.000 m2						

Cuadro II.5. Cuadro de construcción del área que ocupará la nueva báscula electrónica en la terminal marítima de ESLL.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

CUADRO DE CONSTRUCCION BASCULA ELECTRONICA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,127,119.7421	800,655.6220
1	2	S 77°51'10.55" W	5.000	2	2,127,118.5943	800,650.2896
2	3	S 14°40'58.65" E	30.000	3	2,127,085.7925	800,658.8846
3	4	N 77°21'09.61" E	5.000	4	2,127,086.9380	800,663.9896
4	1	N 14°18'35.55" W	30.000	1	2,127,119.7421	800,655.6220
SUPERFICIE = 150.000 m2						

II.1.4. Inversión requerida.

El monto estimado de la inversión total del proyecto es de \$ 100,000,000.00, es decir, unos USD\$ 5,364,835.65 y la fuente de financiamiento es recursos propios en un 100%. Tomando en cuenta la paridad establecida por el Banco de México al día 1 de diciembre del 2017, se tiene un FIX de 18.6399 (Fig. II.3).

Tipos de Cambio Peso/Dólar

Tipo de cambio para solventar obligaciones denominadas en dólares de los EE.UU.A., pagaderas en la República Mexicana ^{1/}		
Fecha	FIX	
01/12/2017	18.6399	Más información

Interbancario 48 horas ^{2/}		
Fecha	Nivel	
01/12/2017	18.6480	Más información

Figura II.3. Paridad establecida por el BANXICO a 18.6399 pesos por dólar estadounidense.

Fuente: Banco de México, 2017.

1/ El tipo de cambio (FIX) es determinado por el Banco de México con base en un promedio de cotizaciones del mercado de cambios al mayoreo para operaciones liquidables el segundo día hábil bancario siguiente y que son obtenidas de plataformas de transacción cambiaria y otros medios electrónicos con representatividad en el mercado de cambios. El Banco de México da a conocer el FIX a partir de las 12:00 horas de todos los días

hábiles bancarios, se publica en el Diario Oficial de la Federación (DOF) un día hábil bancario después de la fecha de determinación y es utilizado para solventar obligaciones denominadas en dólares liquidables en la República Mexicana al día siguiente de la publicación en el DOF. Para mayor información sobre este tipo de cambio consulte: El Título Tercero, Capítulo V de la Circular 3/2012 del Banco de México.

2/ Tipo de cambio peso-dólar en el mercado interbancario con liquidación en el segundo día hábil bancario, siendo éste el más usual en el mercado de mayoreo. Fuente: Reuters Dealing 3000 Matching. Tipo de Cambio de Venta prevaleciente en el mercado interbancario a las 13:30 hrs.

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

- a) Superficie total del predio (m²): 31,310.16.
- b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.).

Tabla II.1 Superficie en m² a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

TIPO DE COMUNIDAD VEGETAL	SUPERFICIE (m ²)	% RT
Vegetación arbustiva o arbórea	0.00	0.00
TOTAL	0.00	0.00

RT=Respecto del total

- c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total:

Tabla II.2 Superficie en m² por tipo de obra permanente que conforma el proyecto de expansión.

Componente	Superficie (m ²)	Porcentaje
<i>Bahía de TA para gasolinas</i>	<i>3,250.00</i>	<i>34.65</i>
<i>Bahía de TA para diésel</i>	<i>2,200.00</i>	<i>23.45</i>
<i>Islas de carga</i>	<i>600.00</i>	<i>6.40</i>
<i>Báscula electrónica</i>	<i>150.00</i>	<i>1.60</i>
<i>Aparcamiento de auto-tanques</i>	<i>3,180.00</i>	<i>33.90</i>
TOTAL DEL PROYECTO	9,380.00	100.00

<i>Componente*</i>	<i>Longitud (m)</i>
<i>Rack de tuberías M7 y cementos</i>	<i>560.00</i>

** Proyecto lineal.*

II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

16

Los diferentes instrumentos sobre el uso del suelo que inciden en el área del proyecto, como son la Actualización del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Veracruz-Boca del Río-Medellín-Alvarado, Ver., definen al sitio del proyecto con un uso predominante para actividades de tipo **Industrial**. Asimismo, no existen corrientes o cuerpos de agua colindantes con el sitio del proyecto, sus colindancias se muestran en la Tabla II.3 y Figura II.4.

Tabla II.3 Colindancias del sitio del proyecto y usos del suelo.

COLINDANTE	ORIENTACIÓN	USO DEL SUELO
API de Veracruz, SA de CV	Norte (N)	Reserva Especial (Ampliación del Puerto)
API de Veracruz, SA de CV	Noroeste (NO)	Reserva Especial (Ampliación del Puerto)
API de Veracruz, SA de CV	Oeste (O)	Industrial (Patio)
API de Veracruz, SA de CV	Suroeste (SO)	Industrial (Patio)
Espuelas de ferrocarril	Sur (S)	Industrial
Área de llenaderas	Sureste (SE)	Industrial
Vopak, SA de CV	Este (E)	Industrial
Vopak, SA de CV	Noreste (NE)	Industrial

II.1.7 Urbanización del área y servicios requeridos.

El predio cuenta con todos los servicios básicos para el desarrollo de todas y cada una de las etapas del **proyecto**. Ya que como se menciona anteriormente, el predio se localiza dentro de una zona industrial como lo es el Puerto de Veracruz.



*Figura II.4. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.
Fuente: Elaboración propia, 2018.*

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

El agua cruda requerida durante la etapa de construcción será obtenida de las tomas ya existentes. Para consumo humano, será proporcionada vía garrafones de 19 litros de agua purificada comprados a un tercero.

El abasto de herramientas menores, materiales de construcción, etc., será suministrado por la empresa contratista que gane la licitación de la obra, así como el equipo y maquinaria requeridos durante las etapas de preparación del sitio y construcción de la obra. El abasto de combustibles (gasolina y diésel) será adquirido a las estaciones de servicio cercanas a la zona del proyecto.

Para la etapa de operación del proyecto se cuenta con las tomas actuales de energía eléctrica, agua potable, sistema de drenaje pluvial y químico, servicio de limpia pública municipal, teléfono e internet, y vías de acceso principales. Por lo que, se cuenta con la toda la infraestructura necesaria para llevar a cabo el proyecto.

II.2 Características particulares del proyecto.

II.2.1 Programa general de trabajo.

Se presenta en la figura II.5.

II.2.2 Preparación del sitio.

Es importante considerar que el proyecto cuenta con una autorización vigente en materia de impacto ambiental para la operación de tanques de almacenamiento de productos químicos desde el año 2001, por lo que las áreas para las bahías de los tanques de almacenamiento, ahora destinada para gasolinas, se encuentra previamente piloteada y listas para el desplante de los tanques, de acuerdo a las recomendaciones del Estudio de Mecánica de Suelos (Anexo EMS). Sin embargo, se requiere limpieza y nivelación del sitio con material de relleno.

Para el caso de los tanques de almacenamiento de diésel, y toda la demás infraestructura, ya se cuenta con sobre una base construida, por lo que no se requiere preparar el terreno.

	OBRA Y/O ACTIVIDAD	INICIO	TÉRMINO	2018												2019												2020											
				ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1	PREPARACIÓN DEL SITIO	02/04/2018	28/12/2018	[Barra de actividad]																																			
2	Diseño de las instalaciones y obtención del Reporte Técnico	02/04/2018	28/09/2018	[Barra de actividad]																																			
3	Limpieza, relleno y compactación de las bahías de tanques	01/10/2018	28/12/2018													[Barra de actividad]																							
4	CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA	01/01/2019	01/04/2020													[Barra de actividad]																							
5	Construcción de la losa de cimentación y bases para la colocación de los tanques de almacenamiento	01/01/2019	01/02/2019													[Barra de actividad]																							
6	Construcción, armado y colocación de los tanques de almacenamiento de gasolinas	04/02/2019	01/05/2019													[Barra de actividad]																							
7	Construcción de la infraestructura de carga, descarga y transporte de petrolíferos en "Muelle 7" de "Cementos"	04/02/2019	31/05/2019													[Barra de actividad]																							
8	Construcción de la nueva báscula electrónica	03/06/2019	01/08/2019													[Barra de actividad]																							
9	Construcción del nuevo acceso, caseta de vigilancia y nueva área de inspección rápida y de aparcamiento de auto-tanques	02/08/2019	01/10/2019													[Barra de actividad]																							
10	Ampliación de la red contra incendio y señalética	02/10/2019	01/01/2020													[Barra de actividad]																							
11	Colocación del sistema de monitoreo electrónico	02/01/2020	01/04/2020													[Barra de actividad]																							
12	FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	02/04/2020	30/09/2020																									[Barra de actividad]											
13	Pruebas pre-operativas	02/04/2020	30/09/2020																									[Barra de actividad]											

Figura II.5. Programa general de trabajo.
Fuente: Elaboración propia, 2018.

II.2.2.1 Diseño de las instalaciones.

El diseño de las instalaciones fue realizado bajo estricto apego a la sección **9. Diseño**, de la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-003-ASEA-2016, Especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para el Diseño, Construcción, Pre-Arranque, Operación y Mantenimiento de las instalaciones terrestres de Almacenamiento de Petrolíferos, excepto para Gas Licuado de Petróleo, y del cual se cuenta con el Reporte Técnico, otorgado por el Tercero Especialista, para esta etapa del proyecto (Anexo Reporte Técnico de Diseño).

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

El proyecto no tendrá obras provisionales.

II.2.4 Etapa de construcción.

Para la etapa de Construcción, se infiere que esta deberá ser también en estricto apego a la sección **10. Construcción**, de la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-003-ASEA-2016, Especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para el Diseño, Construcción, Pre-Arranque, Operación y Mantenimiento de las instalaciones terrestres de Almacenamiento de Petrolíferos, excepto para Gas Licuado de Petróleo, y del cual se deberá obtener el Reporte Técnico, otorgado por el Tercero Especialista, para esta etapa del proyecto.

Bajo esta premisa y en base al Reporte obtenido para el Diseño, se describen de manera general las obras principales del proyecto.

1) Tanques de Almacenamiento de petrolíferos

De manera general serán 3 nuevos tanques verticales y otros 6 más habilitados para diésel, los cuales contarán con geo-membranas entre la base de la cimentación del tanque y el fondo del mismo, doble fondo, protección catódica y un recubrimiento interno sobre la

placa del fondo de material con características específicas para abatir la corrosión interna o en su caso se incrementará el espesor de la placa de acuerdo al historial de velocidad de corrosión de tanques similares que operen con el mismo Petrolífero en el sitio, esto como medida alterna para mitigar fugas potenciales por falla o deterioro de la integridad mecánica del tanque (Figs. II.6 y II.7).

- Almacenamiento de gasolina PREMIUM: se construirán dos tanques de almacenamiento en base a las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-003-ASEA-2016, y tendrán la denominación TK-002 y TK003. Con unas dimensiones de 15.41 m de diámetro, una altura de 14.52 m, y una capacidad nominal de 2,707 m³ cada uno.
- Almacenamiento de gasolina MAGNA: se construirá un tanque de almacenamiento en base a las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-003-ASEA-2016, y tendrá la denominación TK-001. Con unas dimensiones de 34.66 m de diámetro, una altura de 21.78 m, y una capacidad nominal de 20,554 m³.
- Almacenamiento de DIESEL: se habilitarán seis tanques de almacenamiento ya contruidos y utilizados actualmente para productos químicos, en base a las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-003-ASEA-2016, y tendrán la denominación TK-3007, TK-3008, TK-3009, TK-3010, TK-3011 y TK-3012, con una capacidad nominal de 3,100 m³ cada uno.

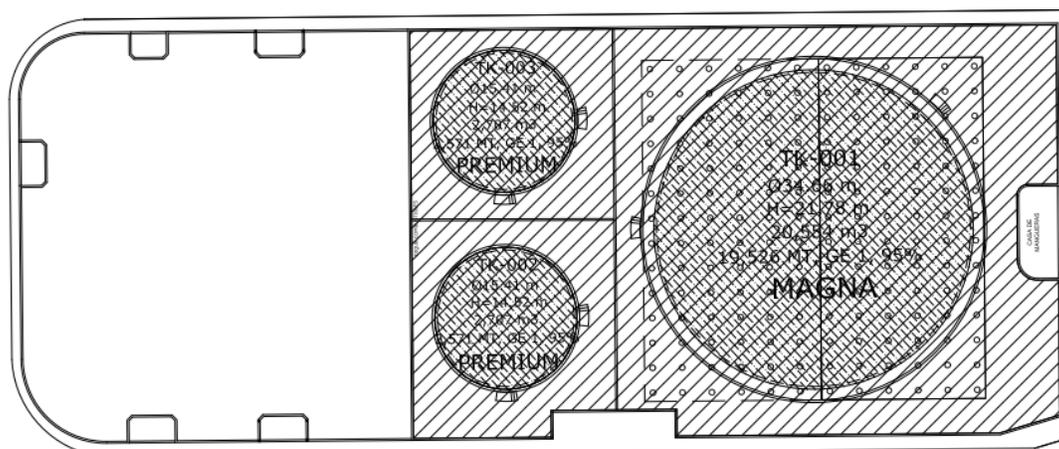


Figura II.6. Disposición de los tres tanques para almacenamiento de gasolinas.
Fuente: Ingenieros y Arquitectos Bujanos Rodríguez, S.A. de C.V., 2017.

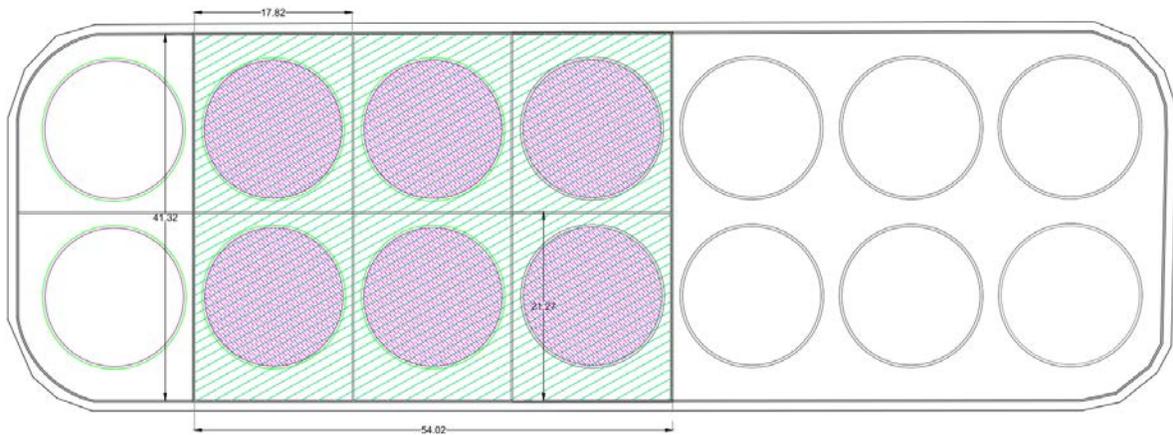


Figura II.7. Disposición de los seis tanques para almacenamiento de diésel.
Fuente: Ingenieros y Arquitectos Bujanos Rodríguez, S.A. de C.V., 2017.

2) Diques de contención de los Tanques de Almacenamiento de petrolíferos

La construcción de la cimentación y diques de contención debe apegarse a las especificaciones de las bases de Diseño, Ingeniería básica y de detalle, con las dimensiones, materiales y resistencia indicados. Los cuales, deberán tener la capacidad de almacenamiento adecuada en caso de que se presente algún evento de fuga o derrame en los tanques de almacenamiento de petrolíferos (Figs. II.8 y II.9).

- Dique de contención para los tanques de gasolinas PREMIUM y MAGNA: tendrán un área de 3,011.00 m², mientras que las superficies de los tanques son de 1,108.00 m² para el caso del TK-001 y 404.00 m² para el caso del TK-002, de allí que el área efectiva del dique sea de 1,499.00 m². Dado que la altura del dique será de 2.00 m, el volumen del dique será de **2,998.00 m³**, mientras que el tanque mayor posee un volumen de unos **2,835.00 m³** (2,362.00 m³ x 1.20%).
- Dique de contención para el tanque de DIESEL: tendrá un área de 2,258.00 m², mientras que las superficies de los tanques son de 205.00 m² cada uno, de allí que el área efectiva del dique sea de 1,233.00 m². Dado que la altura del dique será de 3.00 m, el volumen del dique será de **3,699.00 m³**, mientras que el tanque mayor posee un volumen de unos **3,600.00 m³** (3,100.00 m³ x 1.20%).

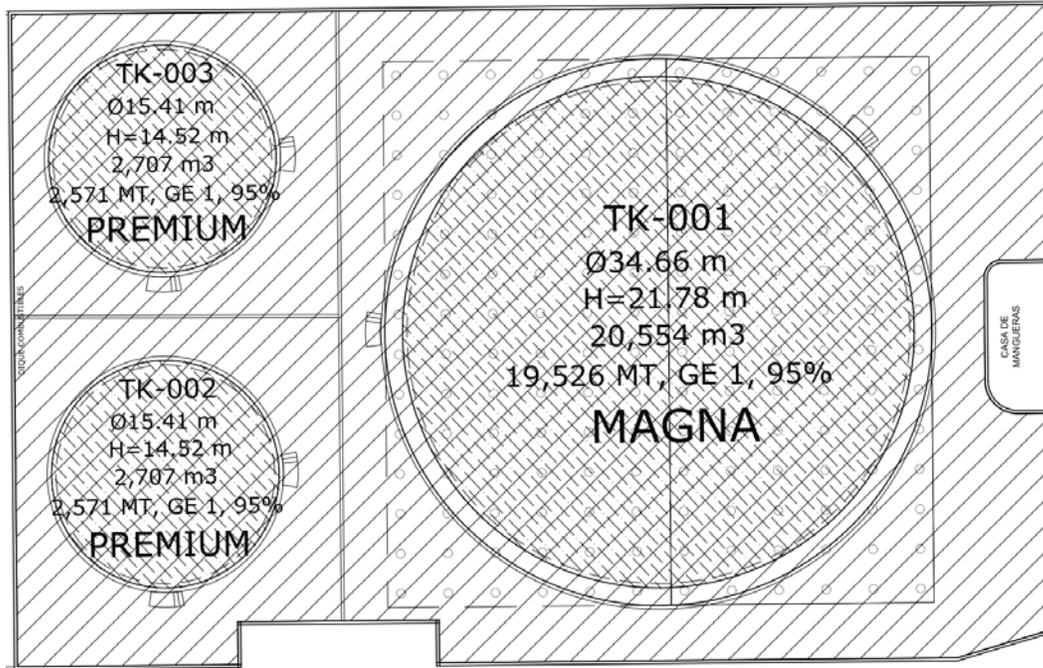


Figura II.8. Dique de contención de los tres tanques para almacenamiento de gasolinas.
Fuente: Ingenieros y Arquitectos Bujanos Rodríguez, S.A. de C.V., 2017.

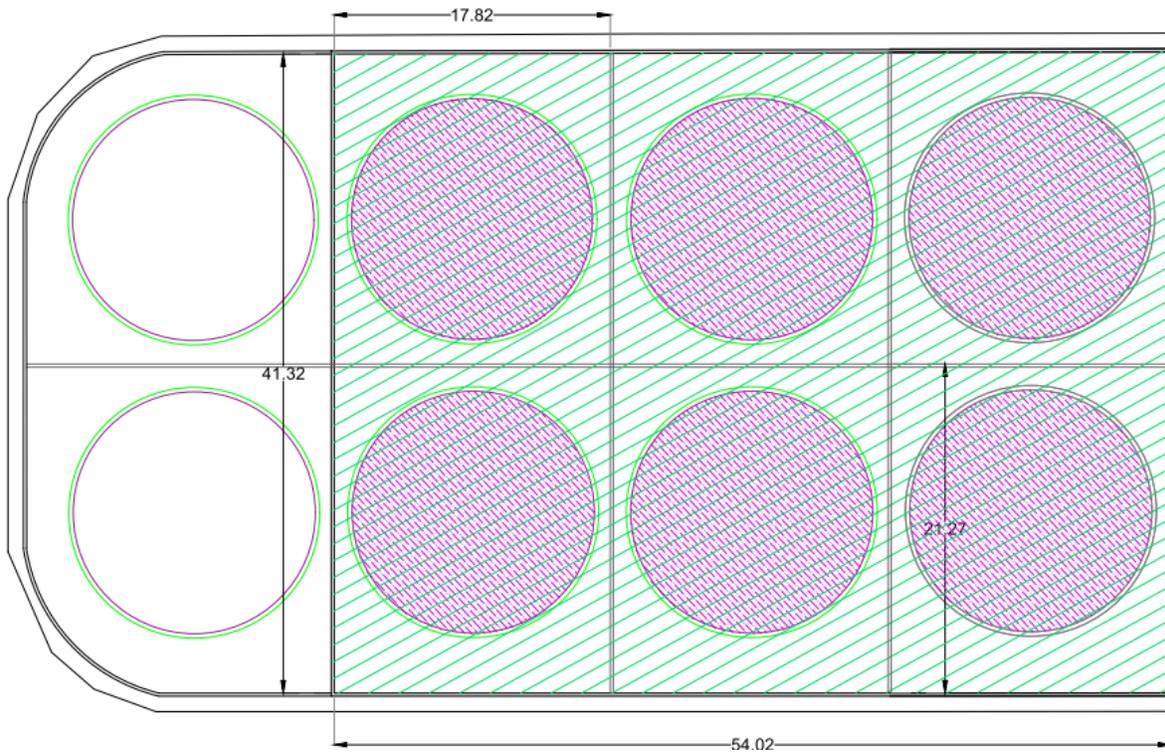
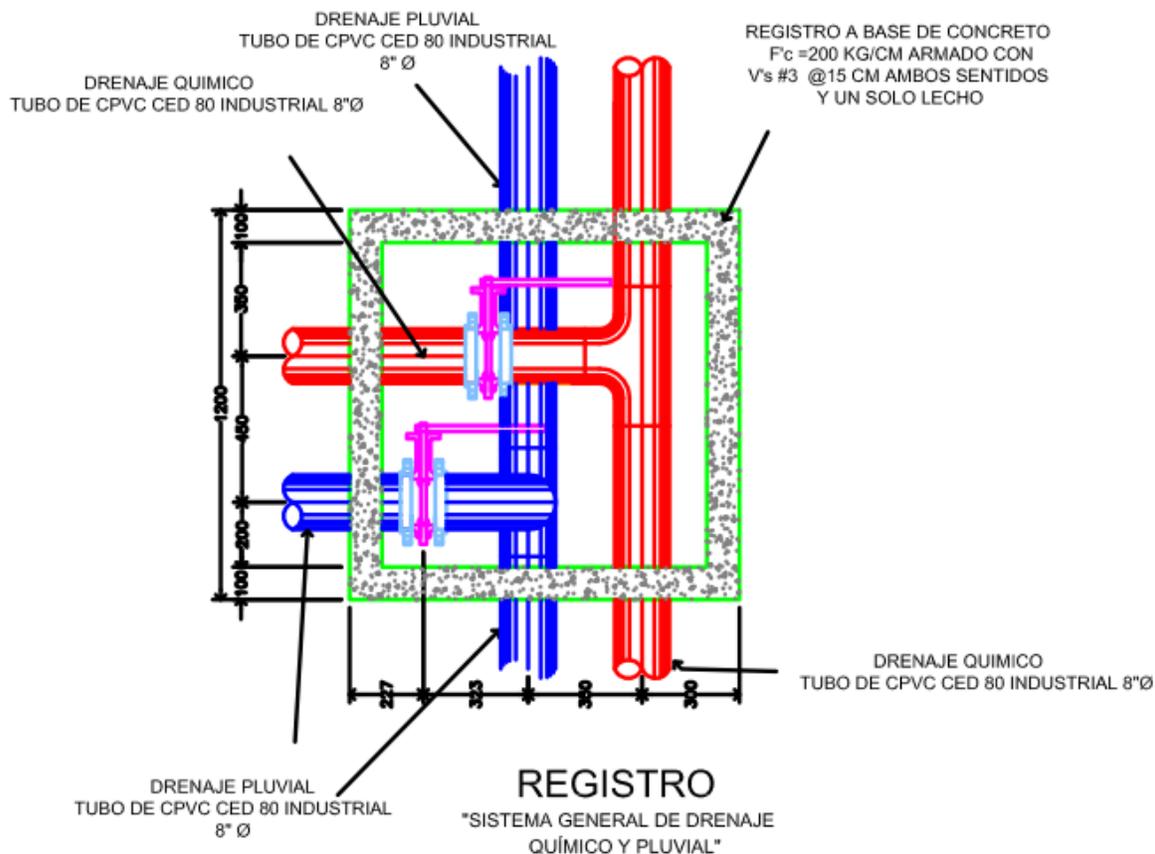


Figura II.9. Dique de contención de los seis tanques para almacenamiento de diésel.
Fuente: Ingenieros y Arquitectos Bujanos Rodríguez, S.A. de C.V., 2017.

3) *Drenaje aceitoso y pluvial.*

La construcción y ampliación del sistema de drenajes, partirá de la actual red que opera en la Terminal marítima. La nueva red se desarrollará conforme a los incisos **a** al **h** de la sección **10.3.3 Drenajes** de la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-003-ASEA-2016. Se conectarán los diques de contención de los tanques de almacenamiento de gasolinas y diésel, a los colectores existentes de la API de Veracruz para el caso del drenaje pluvial y al colector de drenaje químico existente, para el caso del drenaje aceitoso, el cual es un tanque rotoplas con capacidad de almacenamiento de 10,000 litros, y el cual en caso de requerirse será manejado por un tercero autorizado para la recolección, transporte y tratamiento de este tipo de residuos. El sistema de drenaje contará con cinco nuevos registros, los cuales contarán con sello hidráulico (Figs. II.10 y II.11).

- Drenaje Pluvial: estará conformado por tubería de CPVC CED 80 industrial de 8” de diámetro. El nivel inferior de la tubería del drenaje pluvial deberá estar situado por lo menos una vez el diámetro de dicha tubería, por encima del lomo superior de la tubería del drenaje aceitoso, para evitar la contaminación del primero con el segundo y permitir que la totalidad de la corriente del drenaje pluvial, en caso de estar contaminada con Hidrocarburo, se pueda derivar hacia el drenaje aceitoso por gravedad.
- Drenaje aceitoso: estará conformado por tubería de CPVC CED 80 industrial de 8” de diámetro. Se construirá con los diámetros indicados en la etapa de **Diseño**, para desalojar el volumen máximo de aguas, en forma rápida sin provocar estancamientos, depósitos indeseables, deflexiones, colapsos, cambios de pendiente por causa de flotaciones y daños. Las válvulas alojadas en registros fuera del dique, deben contar con extensiones que permitan la operación de la misma a una altura de 0.90 m (2.95 pies) de longitud, a partir del nivel de piso terminado, esto incluye la válvula de interconexión.



*Figura II.11. Representación de registro y tubería utilizada en el sistema de drenajes.
Fuente: Ingenieros y Arquitectos Bujanos Rodríguez, S.A. de C.V., 2017.*

4) Recepción y Entrega.

La construcción de las instalaciones de recepción y entrega de los petrolíferos en la terminal marítima se desarrollará conforme a lo estipulado en la sección **10.2 Recepción y Entrega** de la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-003-ASEA-2016. La Recepción y Entrega de Petrolíferos en las terminales de Almacenamiento se realizará por medio de Auto-tanque, Carro-tanque y Buque-tanque, como se describe a continuación:

- Auto-tanque: las áreas de recepción y entrega serán construidas con los distanciamientos descritos en las bases de **Diseño**, sobre pisos de concreto hidráulico armado para tránsito pesado y semipesado, que garantice la impermeabilidad en casos de derrame de combustibles líquidos; asimismo deberá diseñarse y construirse con

- pendientes que direccionen cualquier escurrimiento hacia el sistema de drenaje aceitoso, que asegure contención y tratamiento por derrame de Petrolíferos.
- Carro-tanque: las áreas de recepción y entrega serán construidas en un área independiente acondicionada con pisos de concreto o algún otro medio efectivo que garantice la impermeabilidad de la superficie e impacto ambiental, donde se realicen operaciones de conexión y desconexión, en caso de derrame de combustibles líquidos; asimismo deben constituirse con pendientes que direccionen cualquier escurrimiento de combustible hacia un sistema de drenaje aceitoso donde se asegure la contención y el manejo del mismo.
 - Buque-tanque: en ésta área, la promovente manifiesta poseer para la construcción, la infraestructura establecida en los incisos **a** al **n** de la sección **10.2 Recepción y entrega** de la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-003-ASEA-2016.

5) *Sistema contra incendio.*

La instalación de protección contra incendio para el Almacenamiento y sus respectivas áreas de Recepción y Entrega de Petrolíferos, debe construirse conforme al Diseño descrito en el numeral **9.3.9 Sistema Contra Incendio** de la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-003-ASEA-2016. Se realizarán pruebas en el sistema de distribución de agua y espuma para determinar la tasa de flujo y presión disponibles para propósitos de combate de incendios.

Una vez instalados los equipos primarios de detección, debe probarse el funcionamiento y comunicación de los sistemas de detección de humo, gas y fuego, con las alarmas y sistemas de activación contra incendio, en su caso.

Por último, la instalación de Almacenamiento, Entrega y Recepción de Petrolíferos; así como todos los accesos, patios de circulación y estacionamientos para Auto-tanques, deben contar con la señalización correspondiente.

Se cuenta además con la Memoria del cálculo del Sistema contra incendio para el almacenamiento de gasolina (Anexo Memoria SCI), así como el Plano de distribución del SCI que se desarrollará (Anexo Planos y Fig. II.12).

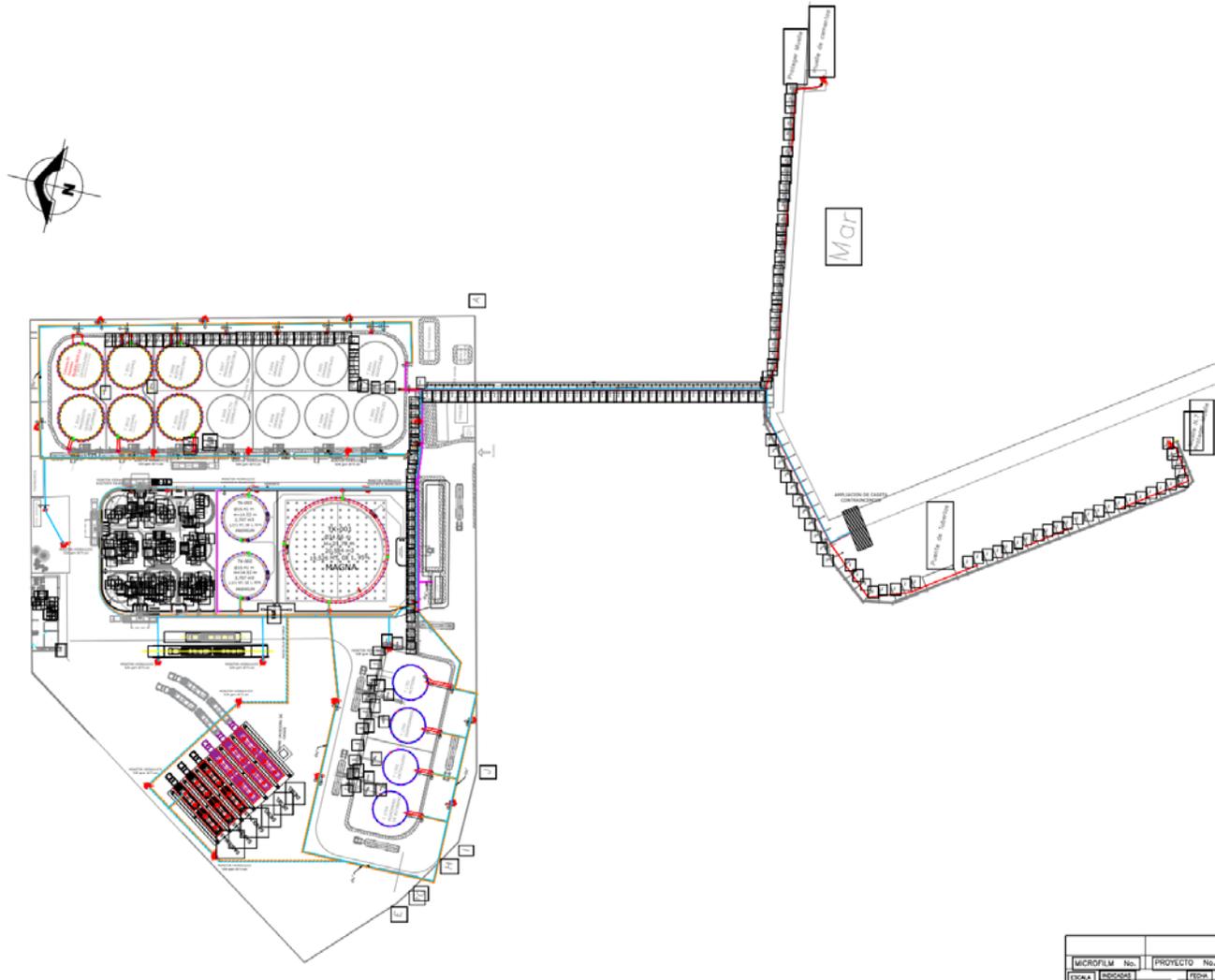


Figura II.12. Distribución de la red del SCI.
Fuente: Ingenieros y Arquitectos Bujanos Rodríguez, S.A. de C.V., 2017.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

II.2.5 Etapas de Pre-Arranque, Operación y Mantenimiento.

Previo a la puesta en operación de equipos e instalaciones nuevas, modificadas o rehabilitadas, es decir, antes de la carga de Petrolíferos en las tuberías y equipos, debe aplicarse la revisión de seguridad de Pre-Arranque para confirmar que los elementos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente, han sido contruidos o instalados correctamente y proporcionan la certeza de que la instalación es segura para entrar en operación.

La revisión de seguridad del Pre-Arranque consta principalmente de dos etapas: documental y de campo (verificación física de la instalación); el regulado debe atender en su caso, las desviaciones que llegasen a reportarse y conservar la evidencia de la corrección de las mismas. Esta revisión deberá realizarla un tercer especialista e integrar el Reporte Técnico para avalar su cumplimiento.

Para la etapa de Operación, se infiere que esta deberá ser también en estricto apego a la sección **12. Operación**, de la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-003-ASEA-2016, Especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para el Diseño, Construcción, Pre-Arranque, Operación y Mantenimiento de las instalaciones terrestres de Almacenamiento de Petrolíferos, excepto para Gas Licuado de Petróleo, y del cual se deberá obtener el Reporte Técnico, otorgado por el Tercero Especialista, para esta etapa del proyecto.

Por lo que, para esta etapa las instalaciones de Almacenamiento deberán contar con todos los permisos necesarios para su Operación, incluyendo la presente MIA-P y sus correspondientes Análisis de Riesgos y Análisis de Consecuencias y demostrar el cumplimiento de los mismos.

Finalmente, en la sección **13. Mantenimiento** se establece que las inspecciones, pruebas y el Mantenimiento periódico de los tanques de Almacenamiento, bombas y otros equipos, tuberías, válvulas, instrumentos, estructuras y edificios, incluyendo los sistemas de protección contra incendio, deben realizarse por personal capacitado y de conformidad con las recomendaciones del fabricante o programas establecidos, desarrollando para ello un manual de mantenimiento por el regulado. Y obtener los Reporte Técnicos por cada una de las etapas del proyecto, por parte del Tercer Especialista.

a) Almacenamiento

En base a las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-003-ASEA-2016, para la adecuada operación de los construcción y colocación de los tanques de Almacenamiento, cada tanque contará con una identificación con el tipo de servicio, Petrolífero y sentido de flujo de las líneas y equipos. El equipo de medición de los tanques deberá contar con certificado vigente de calibración, las revisiones periódicas de la protección catódica y recubrimiento de los tanques, así como el techo flotante externo y la membrana interna de techo fijo deberán ser registradas y firmadas por el operador responsable; dichos registros se conservarán en las instalaciones por lo menos 5 años.

b) Recepción y Entrega.

De manera general, los petrolíferos serán recibidos por medio de Buque-tanque con capacidad de 300 mil barriles, tanto en “Muelle 7” como de “Cementos”, a través de dos brazos de carga marinos y transportados mediante tubería de 12” de diámetro AC CED 40 a través del rack de tuberías existente, hacía los tanques de Almacenamiento al interior de la Terminal Marítima (Anexo Planos y Figs. II.13-17).

1. Para el caso particular del DIÉSEL, dicha tubería distribuye el petrolífero desde los seis tanques de almacenamiento de 3,100.00 m³ de capacidad cada uno con membrana interna flotante, ubicados dentro de su respectivo dique de contención, hacía la Casa de Bombas #3 por medio de tubería de 8”, y la cual puede recircular hacia los tanques TK-3007 y TK-3008. Partiendo de la casa de bombas #3, se dirige por tubería de 6” hacia las siete posiciones de llenado de los carro-tanques y a las tres (7-12) islas de carga de auto-tanques, mediante una reducción de tubería y brazos de carga inferior de 4” de diámetro. Tanto de los tanques de almacenamiento, como las islas de carga de carro-tanques y de auto-tanques, se cuenta con el Sistema de Recuperación de Vapores (SRV) mediante tubería de 4” de diámetro.

2. Para el caso de las GASOLINAS, dicha tubería distribuye el petrolífero desde los tres tanques de almacenamiento, dos de 2,707.00 m³ (Premium) y uno de 20,554.00 m³ (Magna) de capacidad cada uno con membrana interna flotante, ubicados dentro su respectivo dique de contención, hacía la Casa de Bombas #2 y #1 por medio de tubería de 6", y la cual puede recircular hacia los tanques fuente mediante tubería de 3". Partiendo de la casa de bombas #2, se dirige por tubería de 6" hacia las siete posiciones de llenado de los carro-tanques, mediante una reducción de tubería de 4" de diámetro; mientras que, partiendo de la casa de bombas #1, se dirige por tubería de 6" hacia las tres (1-6) islas de carga de auto-tanques para el caso de la MAGNA y una isla de varga (1-2) para el caso de la PREMIUM, mediante una reducción de tubería y brazos de carga inferior de 4" de diámetro. Tanto de los tanques de almacenamiento, como las islas de carga de carro-tanques y de auto-tanques, se cuenta con el Sistema de Recuperación de Vapores (SRV) mediante tubería de 4" de diámetro.

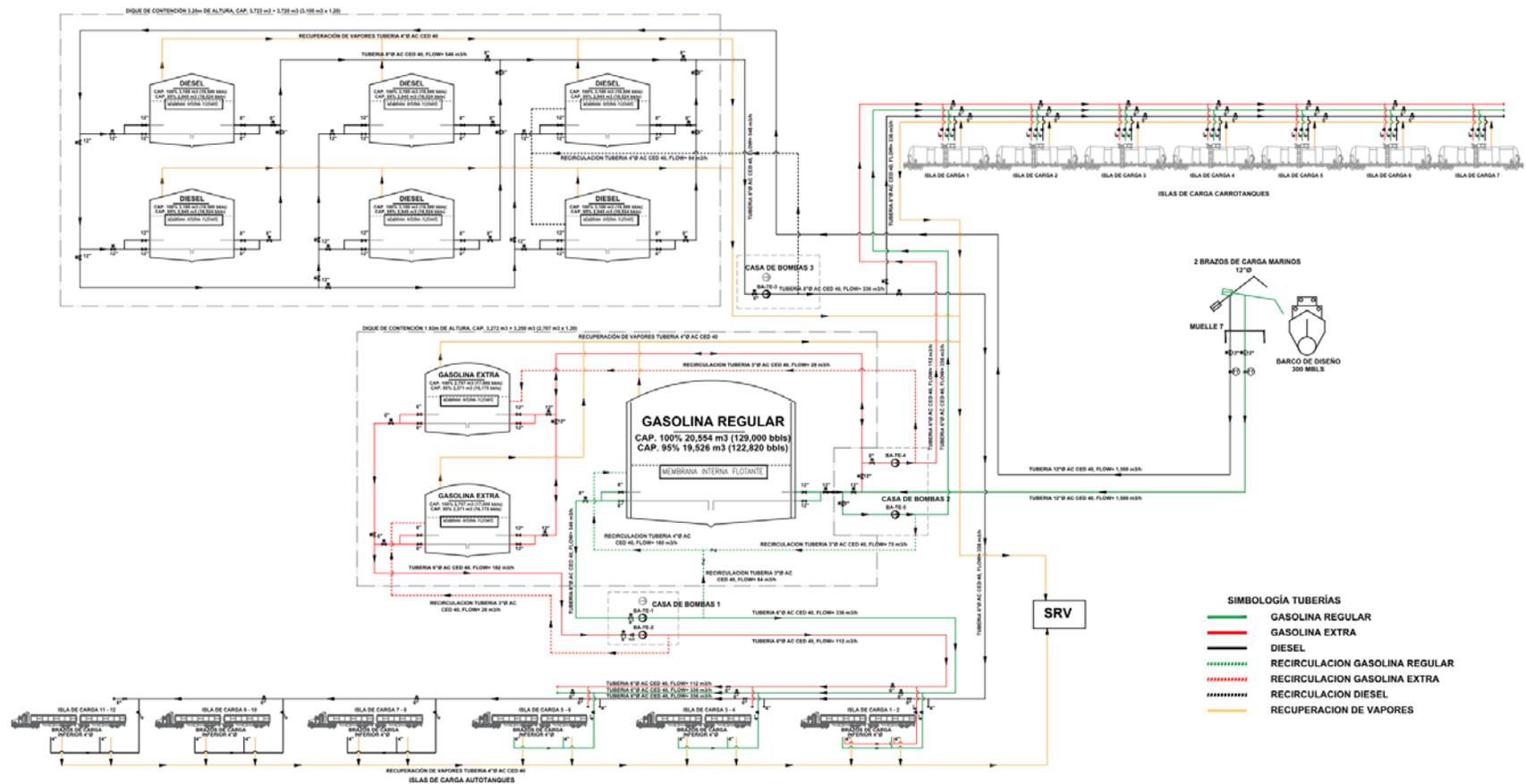


Figura II.13. Diagrama de Flujo de Proceso.
Fuente: Ingenieros y Arquitectos Bujanos Rodríguez, S.A. de C.V., 2017.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

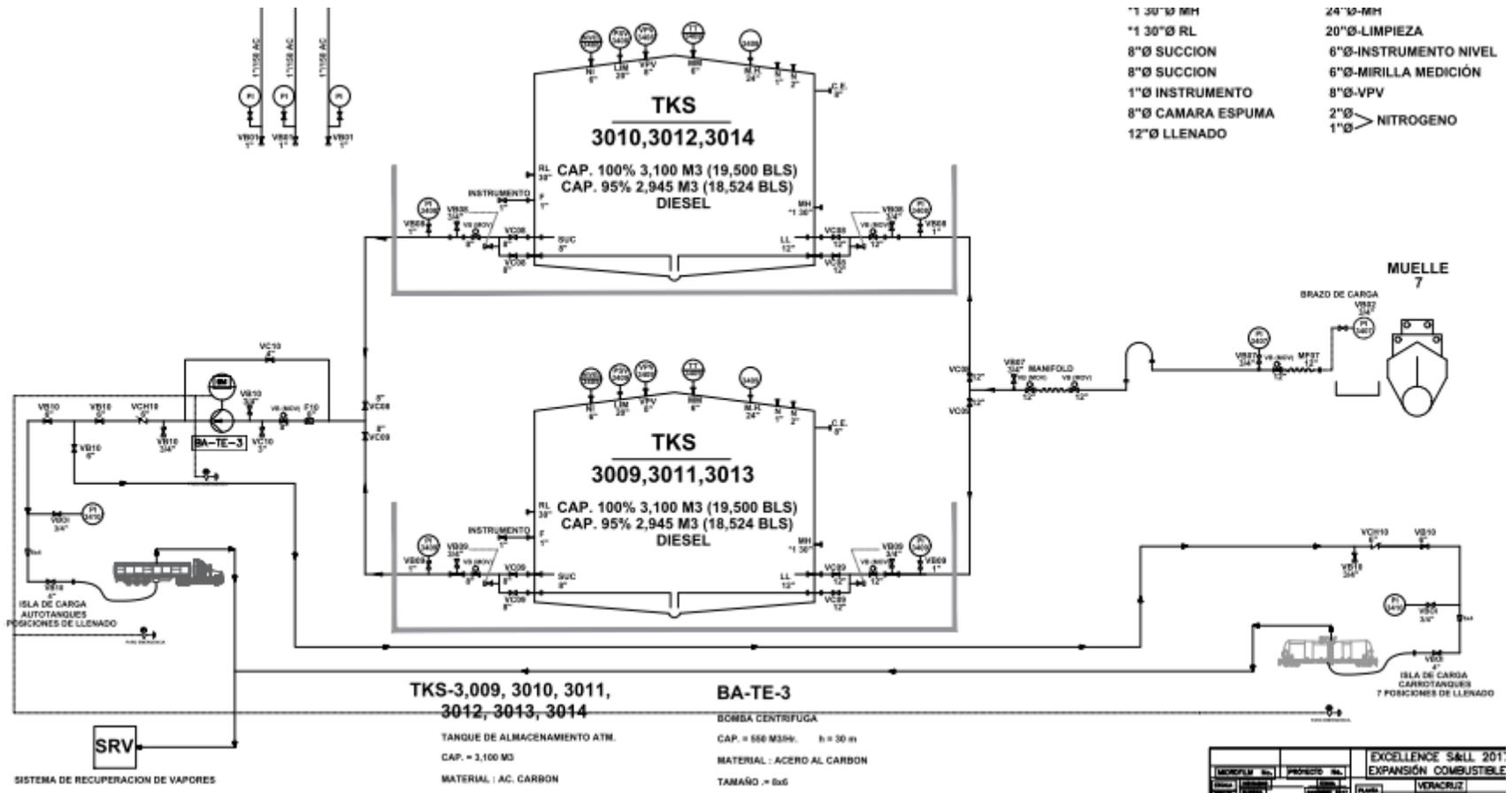


Figura II.14. Diagrama de Flujo para tanques de diésel.
Fuente: Ingenieros y Arquitectos Bujanos Rodríguez, S.A. de C.V., 2017.

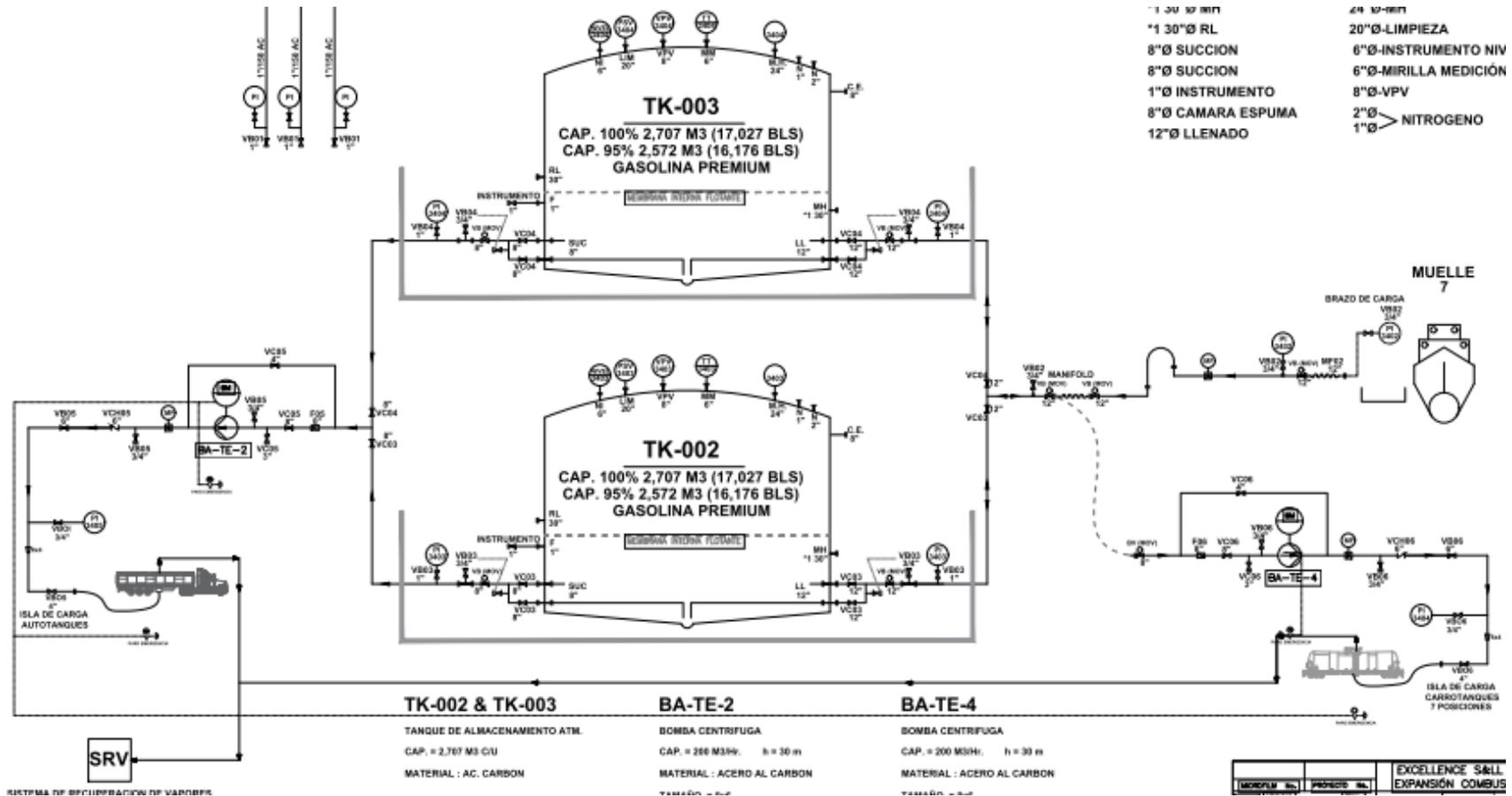


Figura II.15. Diagrama de Flujo para tanques de gasolina PREMIUM.
Fuente: Ingenieros y Arquitectos Bujanos Rodríguez, S.A. de C.V., 2017.

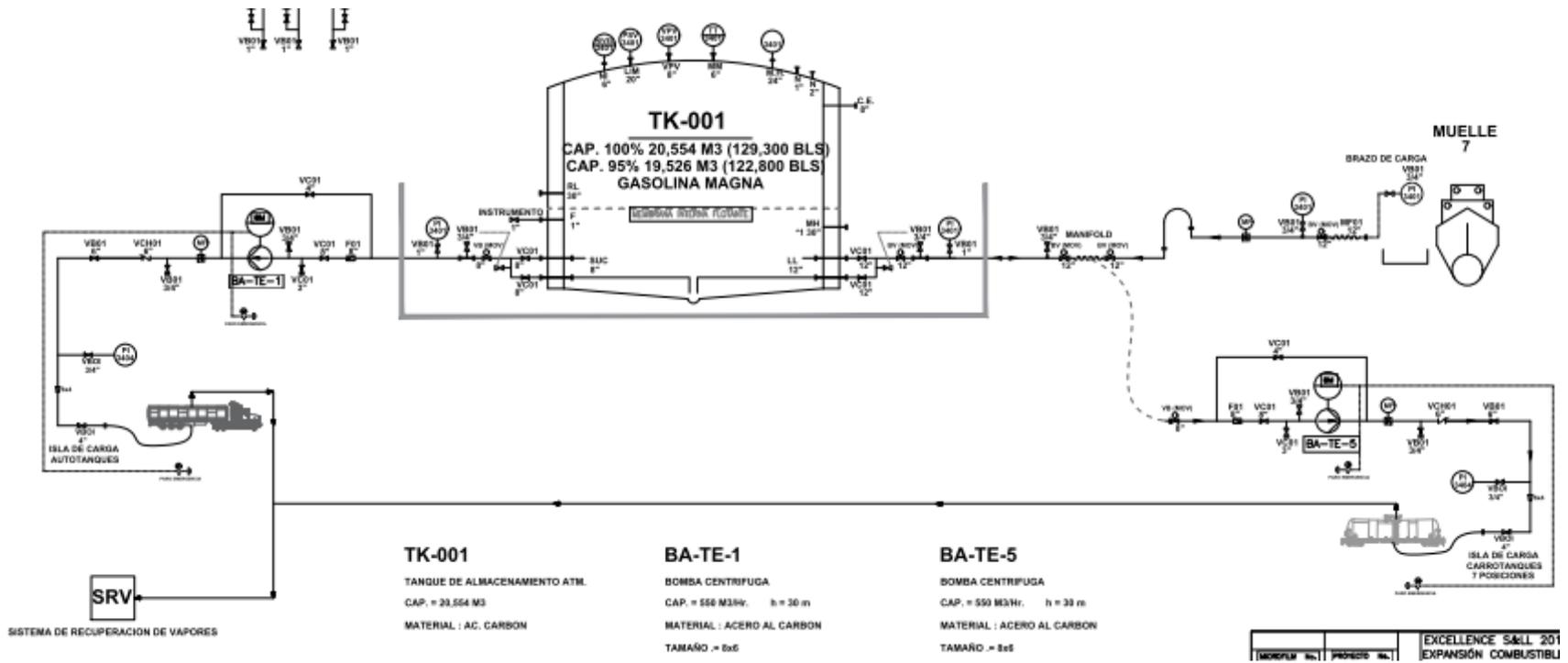


Figura II.16. Diagrama de Flujo para tanques de gasolina MAGNA.
Fuente: Ingenieros y Arquitectos Bujanos Rodríguez, S.A. de C.V., 2017.

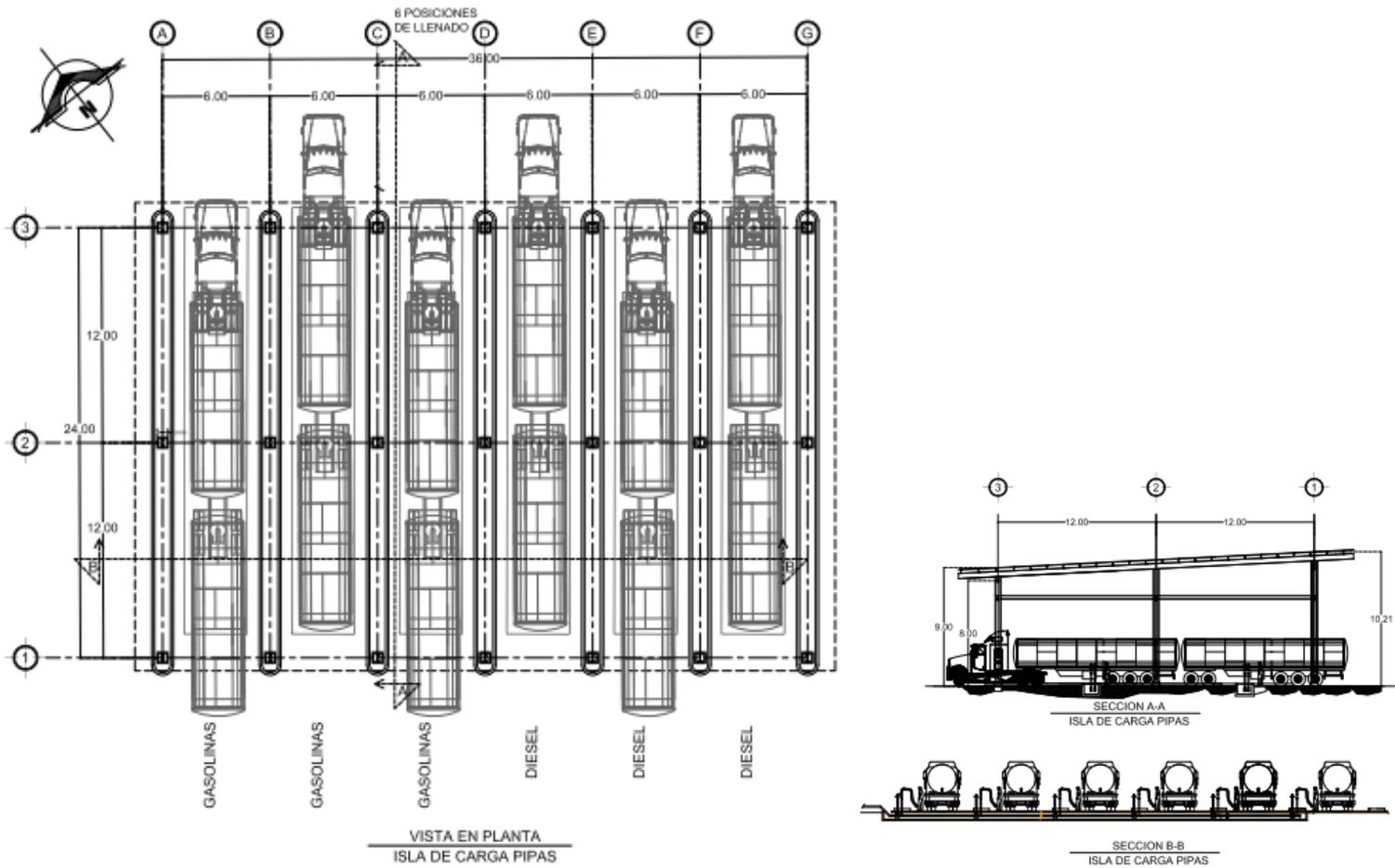


Figura II.17. Esquema del proceso de Entrega en la Isla de carga de los Auto-tanques.

Fuente: Ingenieros y Arquitectos Bujanos Rodríguez, S.A. de C.V., 2017.

II.2.6 Descripción de las obras asociadas al proyecto.

a) Sistema de tierras.

Todo el equipo e instalaciones a ubicarse en la zona de Almacenamiento, Recepción y Entrega, cuarto de máquinas, cuarto de controles eléctricos, estará conectado al sistema de tierras que actualmente tiene la Terminal Marítima.

b) Pararrayos.

Todo el equipo e instalaciones contará con un sistema de pararrayos, en estricto apego a la sección **10.3.2 Pararrayos**, de la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-003-ASEA-2016, Especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para el Diseño, Construcción, Pre-Arranque, Operación y Mantenimiento de las instalaciones terrestres de Almacenamiento de Petrolíferos, excepto para Gas Licuado de Petróleo, y el cual deberá estar integrado en el Reporte Técnico, otorgado por el Tercero Especialista, para esta etapa del proyecto.

c) Bombas.

Dado que se adoptó por un diseño agrupado (casa de bombas), éstas serán construidas sobre una superficie impermeable con pendiente hacia un drenaje aceitoso y cumpliendo con los distanciamientos establecidos, estas instalaciones contarán con un sardinel perimetral que contenga cualquier probable derrame.

d) Instalación eléctrica.

Toda la infraestructura se construirá en estricto apego a la sección **10.3.7 Instalación eléctrica**, de la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-003-ASEA-2016, y deberá estar integrado en el Reporte Técnico, otorgado por el Tercero Especialista, para esta etapa del proyecto.

e) Vialidades, accesos y estacionamientos.

La construcción de los nuevos accesos a las instalaciones en general y áreas operativas corresponderá a la ingeniería básica y de detalle aprobada, respetándose las pendientes, curvas de radio de giro, ancho, capacidad de carga de terreno, terreno de desplante entre otros.

38

f) Sistema de control.

Toda la tubería conduit, cableado e instrumentos a instalar por encima del suelo, deben estar bien anclados y ser de la clasificación eléctrica que corresponda al sitio donde se instala. Se asegurará además que se conserve la hermeticidad de Diseño, cuidando el correcto ajuste y colocación de sellos eléctricos (O' ring).

II.2.7 Etapa de abandono del sitio.

No se contempla esta etapa del proyecto.

II.2.8 Utilización de explosivos.

No se contempla el uso de explosivos en ninguna etapa del proyecto.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera y II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

❖ **Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera durante la etapa de preparación del sitio.**

Residuos Sólidos			
Urbanos			
Origen	Cantidad	Unidad	Manejo y/o Disposición
Restos de alimentos que dejará el persona de la obra en cada jornada laboral.	5	kg/día	Se recomienda hacer limpieza general del área de trabajo previo a las actividades laborales y disponer de los residuos en tambos de 200 L de capacidad, debidamente rotulados y con tapa hermética, los cuales serán retirados y dispuestos con forme al plan actual de la terminal.
Peligrosos			
Origen	Cantidad	Unidad	Manejo y/o Disposición
Aceites gastados, filtros, estopas y juntas impregnadas con aceite debido a la operación de los vehículos que van a transportar el personal hasta el lugar de la obra.	4.73	L/sem	Se realizará el mantenimiento preventivo cada seis meses, de los vehículos en talleres y sitios autorizados para ese servicio, los cuales deberán con la autorización de la autoridad estatal para dicha actividad.

<i>Residuos Líquidos</i>			
<i>Origen</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Unidad</i>	<i>Manejo y/o Disposición</i>
Aguas grises o jabonosas derivadas de lavar los trastes si se cuenta con oficina portátil y/o con servicio de comedor.	15	L/día	En el caso de presentarse, se recomienda contar con depósitos temporales que sean manejados por un tercero autorizado para el transporte y tratamiento de este tipo de residuos.
Aguas negras generadas de las necesidades fisiológicas de los trabajadores.	30	L/día	Se recomienda el uso de sanitarios portátiles en relación de 1:10 trabajadores, y que sean manejados por un tercero autorizado para el transporte y tratamiento de este tipo de residuos.

<i>Emisiones a la Atmósfera</i>			
<i>Origen</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Unidad</i>	<i>Manejo y/o Disposición</i>
Emisiones provenientes de la combustión de los motores de los vehículos que van a transportar el personal hasta el lugar de la obra, y los vehículos que retiren el escombros y lo transfieran al sitio de disposición final propuesto	80-120	gCO ₂ /km	Se realizará el mantenimiento preventivo cada seis meses, de los vehículos en talleres y sitios autorizados para ese servicio, así como la verificación vehicular, que garantice su correcto funcionamiento, la cual deberá realizarse en un Centro de Verificación Vehicular autorizado.



- ❖ *Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera durante la etapa de construcción.*

<i>Residuos Sólidos</i>			
<i>Urbanos</i>			
<i>Origen</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Unidad</i>	<i>Manejo y/o Disposición</i>
Restos de alimentos que dejará el personal de la obra en cada jornada laboral, es posible se contrate más personal para agilizar la carga de trabajo.	8	kg/día	Se recomienda hacer limpieza general del área de trabajo previo a las actividades laborales y disponer de los residuos en tambos de 200 L de capacidad, debidamente rotulados y con tapa hermética, los cuales serán retirados y dispuestos con forme al plan actual de la terminal.

<i>Manejo Especial</i>			
<i>Origen</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Unidad</i>	<i>Manejo y/o Disposición</i>
Volumen de empaques de material para la construcción, así como restos de soldadura que se genere.	0.2	ton/día	Se recomienda hacer limpieza general del área de trabajo previo a las actividades laborales y disponer de los residuos en tambos de 200 L de capacidad, debidamente rotulados y con tapa hermética, los cuales serán retirados y dispuestos con forme al plan actual de la terminal.

<i>Peligrosos</i>			
<i>Origen</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Unidad</i>	<i>Manejo y/o Disposición</i>
Aceites gastados, filtros, estopas y juntas impregnadas con aceite debido a la operación de los vehículos que van a transportar el personal hasta el lugar de la obra.	4.73	L/sem	Se realizará el mantenimiento preventivo cada seis meses, de los vehículos en talleres y sitios autorizados para ese servicio, los cuales deberán con la autorización de la autoridad estatal para dicha actividad.

<i>Residuos Líquidos</i>			
<i>Origen</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Unidad</i>	<i>Manejo y/o Disposición</i>
Aguas grises o jabonosas que se puedan generar al lavar los trastes si se cuenta con oficina portátil y/o con servicio de comedor.	18	L/día	En el caso de presentarse, se recomienda contar con depósitos temporales que sean manejados por un tercero autorizado para el transporte y tratamiento de este tipo de residuos.
Aguas negras que se puedan generar debido a las necesidades fisiológicas de los trabajadores.	40	L/día	Se recomienda el uso de sanitarios portátiles en relación 1:10 trabajadores, que sean manejados por un tercero autorizado para el transporte y tratamiento de este tipo de residuos.

<i>Emisiones a la Atmósfera</i>			
<i>Origen</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Unidad</i>	<i>Manejo y/o Disposición</i>
Emisiones provenientes de la combustión de los motores de los vehículos que van a transportar el personal hasta el lugar de la obra.	80-120	gCO ₂ /km	Se realizará el mantenimiento preventivo cada seis meses, de los vehículos en talleres y sitios autorizados para ese servicio, así como la verificación vehicular, que garantice su correcto funcionamiento, la cual deberá realizarse en un Centro de Verificación Vehicular autorizado.

❖ *Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera durante la etapa de operación.*

<i>Residuos Sólidos</i>			
<i>Urbanos</i>			
<i>Origen</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Unidad</i>	<i>Manejo y/o Disposición</i>
Restos de alimentos que deje el personal operativo de los Auto-tanques.	20	kg/día	Se recomienda hacer limpieza general del área de trabajo previo a las actividades laborales y disponer de los residuos en tambos de 200 L de capacidad, debidamente rotulados y con tapa hermética, los cuales serán retirados y dispuestos con forme al plan actual de la terminal.

<i>Peligrosos</i>			
<i>Origen</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Unidad</i>	<i>Manejo y/o Disposición</i>
Aceites gastados, filtros, estopas y juntas impregnadas con aceite debido a la operación de los vehículos que van a transportar el personal hasta el lugar de la obra.	4.73	L/sem	Se realizará el mantenimiento preventivo cada seis meses, de los vehículos en talleres y sitios autorizados para ese servicio, los cuales deberán con la autorización de la autoridad estatal para dicha actividad.
Aceites gastados, filtros, estopas y juntas impregnadas con aceite debido a la operación de las Auto-tanques que operen en la Terminal Marítima.	24	L/sem	Se realizará el mantenimiento preventivo cada seis meses, de este tipo de vehículos en talleres y sitios autorizados para ese servicio, los cuales deberán con la autorización de la autoridad estatal para dicha actividad.
Aceites gastados, filtros, estopas y juntas impregnadas con aceite debido a la operación de las embarcaciones que atraquen en los muelles.	NA	L/sem	Se realizará el mantenimiento preventivo cada seis meses, de las embarcaciones, en talleres y sitios autorizados para ese servicio, los cuales deberán con la autorización de la autoridad estatal para dicha actividad.

Residuos Líquidos			
Origen	Cantidad	Unidad	Manejo y/o Disposición
Aguas grises o jabonosas que se puedan generar al lavar los trastes del personal operativo.	10	L/día	La Terminal Marítima cuenta actualmente con una fosa de absorción, donde se descargan este tipo de residuos.
Aguas negras que se puedan generar debido a las necesidades fisiológicas del personal operativo.	60	L/día	La Terminal Marítima cuenta actualmente con una sanitarios.

Emisiones a la Atmósfera			
Origen	Cantidad	Unidad	Manejo y/o Disposición
Emisiones provenientes de la combustión de los motores de los vehículos que van a transportar el personal operativo hasta el lugar de la obra.	80-120	gCO ₂ /km	Realizar mantenimiento preventivo cada seis meses, de los vehículos en talleres y sitios autorizados para ese servicio, así como la verificación vehicular, que garantice su correcto funcionamiento.
Emisiones provenientes de la combustión de los motores de los Auto-tanques que operen en la Terminal.	100-200	gCO ₂ /km	Se realizará el mantenimiento preventivo de la maquinaria de acuerdo a lo estipulado por el fabricante, así como la verificación de la maquinaria.

Emisiones provenientes de la combustión de los motores de las embarcaciones que hagan uso de los muelles.	3-8	gCO ₂ /ton/km	Se realizará el mantenimiento preventivo de la maquinaria de acuerdo a lo estipulado por el fabricante, así como la verificación de la maquinaria.
---	-----	--------------------------	--

II.2.11 Cuantificación de los gases de efecto de invernadero (GEI) del proyecto.

Para determinar la huella de carbono del proyecto se utilizó la aplicación informática hueCO2, la cual facilita el cálculo de la huella de carbono de la construcción de obra pública.

Huella de Carbono del Proyecto								
Bióxido de carbono equivalente (CO2e)								
Categoría	Denominación	Cantidad	Unidad	F.E.	Unidades	G.C.	kg CO2 eq	G.I.P.
MQ	Tractor de cadenas/Dozer de cadenas 175 kW (235 cv)	480	h	64,490.00	kg CO ₂ eq / h	2.00	30,955,200.00	61,910,400.00
MQ	Excavadora de cadenas 100-110 kW (148-190 cv)	480	h	33,356.00	kg CO ₂ eq / h	2.00	16,010,880.00	32,021,760.00
MQ	Motoniveladora 108 kW (145 cv)	360	h	29,525.00	kg CO ₂ eq / h	2.00	10,629,000.00	21,258,000.00
MQ	Pala cargadora sobre ruedas 2-5 m3 de capacidad 105-126 kW (140-170 cv)	420	h	20,015.00	kg CO ₂ eq / h	2.00	8,406,300.00	16,812,600.00
MQ	Camión/Dumper 75 kW de 6-10 t	480	h	20,040.00	kg CO ₂ eq / h	1.75	9,619,200.00	16,833,600.00
MQ	Camión hormigonera 6-9m3	480	h	25,946.00	kg CO ₂ eq / h	1.50	12,454,080.00	18,681,120.00
MQ	Compactador vibratorio de suelos < 75 kW (< 100 cv) < 7 a 12 t	280	h	16,799.00	kg CO ₂ eq / h	2.00	4,703,720.00	9,407,440.00
MQ	Hormigonera 300 L	380	h	1,590.00	kg CO ₂ eq / h	3.00	604,200.00	1,812,600.00
MQ	Bomba para hormigonar > 35 m	380	h	53.40	kg CO ₂ eq / h	1.75	20,292.00	35,511.00
MQ	Grúa móvil 300 t	450	h	120.15	kg CO ₂ eq / h	1.75	54,067.50	94,618.13
MT	Agua	1000	m3	0.32	kg CO ₂ eq / m3	1.25	319.00	398.75
MT	Cemento (general)	4400	t	771.00	kg CO ₂ eq / t	1.25	3,392,400.00	4,240,500.00
MT	Acero estructural S275 perfil laminado	40000	kg	1,735.00	kg CO ₂ eq / kg	1.25	69,400,000.00	86,750,000.00
MT	Pintura para marcas viales	5	t	2,805.00	kg CO ₂ eq / t	1.25	14,025.00	17,531.25
T	Camión de transporte general	5000	t.km	0.12	kg CO ₂ eq / t.km	1.25	610.00	762.50
						MQ	93,456,939.50	1.91
						MT	72,806,744.00	1.25
						T	610.00	1.25
						TOTAL	166,264,293.50	1.62

MQ = Maquinaria, MT = Materiales, T = Transporte

F.E. = Factor de emisión

G.C.= Grado de certidumbre

G.I.P.= Grado de incertidumbre ponderado.

Siguiendo la matriz de incertidumbre:

Mayor o igual a 1 y menor de 1,5	5%
Mayor o igual a 1,5 y menor de 2	10%
Mayor o igual a 2 y menor o igual a 3	20%

Se le asigna un 10 % de incertidumbre por lo que el rango de la huella de carbono resulta ser:

$$\text{Rango resultante} = 166,264,293.50 \pm 10\%$$

$$= 149,637,864.15 - 182,890,722.85 \text{ kg CO}_2 \text{ eq}$$

Por último, se muestra la lista de elementos representativos por cada categoría, es decir, los que explican el 90% de la generación y/o producción de la huella de carbono.

II.2.12 Representatividad de los elementos por Categoría: Maquinaria, Materiales y Transporte.

<i>Categoría</i>	<i>Cantidad</i> ▾	<i>Unidad</i>	<i>Cantidad acumulada</i>	<i>Acumulado %</i>
<i>Tractor de cadenas/Dozer de cadenas 175 kW (235 cv)</i>	30,955,200.00	h	30,955,200.00	33.1224%
<i>Excavadora de cadenas 100-110 kW (148-190 cv)</i>	16,010,880.00	h	46,966,080.00	50.2542%
<i>Camión hormigonera 6-9m³</i>	12,454,080.00	h	59,420,160.00	63.5803%
<i>Motoniveladora 108 kW (145 cv)</i>	10,629,000.00	h	70,049,160.00	74.9534%
<i>Camión/Dumper 75 kW de 6-10 t</i>	9,619,200.00	h	79,668,360.00	85.2461%
<i>Pala cargadora sobre ruedas 2-5 m³ de capacidad 105-126 kW (140-170 cv)</i>	8,406,300.00	h	88,074,660.00	94.2409%
<i>Compactador vibratorio de suelos < 75 kW (< 100 cv) < 7 a 12 t</i>	4,703,720.00	h	92,778,380.00	99.2739%
<i>Hormigonera 300 L</i>	604,200.00	h	93,382,580.00	99.9204%
<i>Grúa móvil 300 t</i>	54,067.50	h	93,436,647.50	99.9783%
<i>Bomba para hormigonar > 35 m</i>	20,292.00	h	93,456,939.50	100.0000%

<i>Categoría</i>	<i>Cantidad</i> ▾	<i>Unidad</i>	<i>Cantidad acumulada</i>	<i>Acumulado %</i>
<i>Acero estructural S275 perfil laminado</i>	69,400,000.00	kg	69,400,000.00	95.3208%
<i>Cemento (general)</i>	3,392,400.00	t	72,792,400.00	99.9803%
<i>Pintura para marcas viales</i>	14,025.00	t	72,806,425.00	99.9996%
<i>Agua</i>	319.00	m ³	72,806,744.00	100.0000%

<i>Categoría</i>	<i>Cantidad</i> ▾	<i>Unidad</i>	<i>Cantidad acumulada</i>	<i>Acumulado %</i>
<i>Camión de transporte general</i>	610.00	t.km	610.00	100.0000%

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

En este capítulo se desarrollan los datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; en concordancia con lo establecido en el Artículo 7° fracción I de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

En este capítulo se identifican los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan la obras y/o actividad que integra al proyecto, y cómo éste se ajusta o vincula a las disposiciones de dichos instrumentos.

Para ello se tomó como base el orden de Jerarquía de Normas (Kelsen, 1958), adaptado por Hernández-García (2007); e incluye de primera instancia: la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Tratados y Convenios Internacionales de los cuáles México es signatario, Programas de Ordenamiento Ecológico, Programas de Ordenamiento Urbano, Leyes Federales y sus Reglamentos, Leyes Estatales y sus Reglamentos, y/o en su caso Municipales, así como el marco regulatorio de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) aplicables al proyecto, y por último, pero no menos importante las Áreas Prioritarias de Conservación, para lo cual se hace uso del sistema SIGEIA (SEMARNAT, 2014) (Fig. III.1).



Figura III.1. Pirámide normativa de Kelsen (1958) modificada por Hernández-García (2007) aplicada a la Jerarquía de Normas Ambientales.

De acuerdo con las consideraciones anteriores, se procede al análisis de concordancia, la cual, en relación con el proyecto, incide de la siguiente forma:

III.1. Vinculación Jurídica con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Ley fundamental de nuestra nación, a partir de la cual se derivan las diversas Leyes temáticas, establece los principios básicos que deben de orientar el desarrollo de la Nación, en este sentido, el análisis de concordancia del proyecto con la Carta Magna permite identificar si en éste se observan los lineamientos que orientan el sentir de la nación.

A continuación, se analizan los artículos de la *Lex Legum* que inciden en el proyecto y la forma en que el mismo cumple con ésta, de tal forma que de manera precisa se determine la concordancia jurídica del proyecto.

∞ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Artículo	Texto Aplicable	Vinculación con el proyecto
4°	Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.	El proyecto se somete al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, de competencia Federal, en modalidad Particular y Sector correspondiente, con el objeto de identificar los impactos ambientales potencialmente adversos, y proponer las medidas necesarias que mantengan un medio ambiente adecuado para el desarrollo de las personas.

III.2. Concordancia Jurídica con los Tratados y Convenios Internacionales.

Como se señaló en la introducción del presente Capítulo, siguiendo la jerarquía de Normas propuesta por Kelsen *op cit.*, se analizan los tratados internacionales que inciden y obligan a su cumplimiento al proyecto en análisis.

Sin duda el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte, relacionado con el Tratado de Libre Comercio entre nuestro país y los Estados Unidos de Norteamérica y Canadá, es el Tratado vinculante de mayor relevancia, es por ello que es importante revisar y determinar la concordancia jurídica del proyecto con este importante instrumento jurídico vinculante.

∞ Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte.

Artículo	Texto Aplicable	Vinculación con el proyecto
2°	Compromisos generales: 1. Con relación a su territorio, cada una de las Partes: (e) evaluará los impactos ambientales, cuando proceda.	El proyecto no contraviene el presente artículo, al adherirse al procedimiento de evaluación del impacto ambiental para su evaluación.

∞ Carta Mundial de la Naturaleza de 1982.

Artículo	Texto Aplicable	Vinculación con el proyecto
2°	En este documento se afirma que “las actividades que puedan entrañar graves peligros para la naturaleza serán precedidas de un examen a fondo”, añadiendo en su Principio 11, apartado <i>c</i>) que: “Las actividades que puedan perturbar la naturaleza serán precedidas de una evaluación de sus consecuencias y se realizarán con suficiente antelación estudios de los efectos que puedan tener los proyectos de desarrollo sobre la naturaleza...”	El proyecto no contraviene el presente artículo, al adherirse al procedimiento de evaluación del impacto ambiental para la evaluación de sus consecuencias y sus efectos sobre la naturaleza.

∞ Principio 17 de la Declaración de Río.

Artículo	Texto Aplicable	Vinculación con el proyecto
2°	“Deberá emprenderse una evaluación de impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente”.	El proyecto no contraviene el presente artículo, al adherirse al procedimiento de evaluación del impacto ambiental para su evaluación y determinación por parte de la autoridad ambiental competente.

III.3. Concordancia Jurídica con los Planes de Ordenamiento Ecológico (POET).

De manera general, el **Ordenamiento Ecológico del Territorio** es considerado un proceso de planeación de los usos del suelo en relación con los recursos naturales y con el propósito de garantizar la funcionalidad y sostenibilidad del medio natural, su población y su actividad productiva, a fin de lograr un equilibrio entre la transformación y la conservación del medio. El ordenamiento se perfila como un conjunto de acciones encaminadas a modelar los usos del suelo sobre una base de conocimientos y análisis científicos y jurídicos, y con el apoyo de técnicas como la estadística, la cartografía y los sistemas de información geográfica. Este instrumento se plasma en una división geopolítica-administrativa a través de la aplicación de políticas y programas gubernamentales.

Desde el punto de vista de la sustentabilidad, la ubicación de las actividades productivas en el territorio requiere de un equilibrio regional en el cual se impulse la inversión en los sectores productivos, se dé certidumbre y se ofrezcan opciones en cada renglón, y se fomente el desarrollo social y económico, al tiempo que se busque la conservación y la protección de los recursos naturales en los sitios de alta calidad ecológica.

Conocer las características del territorio y determinar criterios ecológicos que rijan la intensidad y las formas de uso del suelo, permite avanzar en el control del deterioro del medio ambiente y de los recursos naturales. Así mismo, establece los cimientos para la restauración y recuperación de la base natural del desarrollo económico y social del país.

El ordenamiento ecológico es un instrumento de la política ambiental requerido por las instituciones y la sociedad, debido a que:

- Permite dar coherencia a las políticas institucionales o de administración y gestión del territorio, en particular en la coordinación entre los diferentes niveles de gobierno.
- Simplifica la aplicación de otros instrumentos de la política ambiental, como el otorgamiento de concesiones y permisos, la evaluación de impacto ambiental, los permisos de aprovechamiento de recursos naturales o de cambios de uso del suelo.
- Permite conciliar los intereses de conservación con los de crecimiento económico en los programas de los sectores de fomento (turismo, carreteras, energía, desarrollo urbano, agricultura, acuicultura, entre otros) sobre una misma plataforma de información, por lo cual tiene una importancia estratégica para la solución de conflictos.
- Apoya la aplicación de otros instrumentos y programas de la política ambiental de carácter territorial, tales como: áreas naturales protegidas, normas oficiales mexicanas, disposición de residuos peligrosos, etcétera.

La legislación establece que, para contribuir a la obtención de objetivos de la política ambiental, los planes o programas de desarrollo urbano deberán considerar los lineamientos y estrategias contenidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio.

También señala que los planes o programas de desarrollo urbano deberán considerar los criterios generales de regulación ecológica de los asentamientos humanos y otros temas relacionados con la conservación y el mejoramiento del ambiente; la prevención y atención de riesgos y contingencias ambientales; la orientación para el desarrollo sustentable de las regiones en el país en función de los recursos naturales, de las actividades productivas y del equilibrio entre los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales, entre otros asuntos. La LGEEPA señala como instrumentos de la política ambiental: la planeación ambiental, el ordenamiento ecológico del territorio, los instrumentos económicos, la regulación ambiental de los asentamientos humanos, la evaluación del impacto ambiental, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la autorregulación y auditorías ambientales, y la investigación y educación ecológicas.

Estos criterios generales están contenidos en el Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET). Por lo cual, el OET es una herramienta fundamental e imprescindible del ordenamiento territorial, pues la orientación de los procesos de usos y ocupación del territorio deberá considerar la evaluación de las posibles afectaciones al ambiente, y el proporcionar un diagnóstico de la estructura y dinámica del estado de los recursos naturales, así como una evaluación de los conflictos, las potencialidades y las propuestas de uso de suelo, con sus políticas y criterios ambientales. El ordenamiento ecológico es, además, un instrumento normativo básico sobre el cual debe descansar la evaluación del impacto ambiental. La consolidación operativa de los dos instrumentos permite un acercamiento a los criterios de sustentabilidad del desarrollo regional. En resumen, el ordenamiento ecológico es la base para los planes y programas de desarrollo.

III.3.1 Modalidades del ordenamiento ecológico.

La LGEEPA en su artículo 19 BIS, secciones I, II, III y IV, considera cuatro modalidades distintas del ordenamiento ecológico del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce soberanía y jurisdicción, con funciones normativas también distintas: General del Territorio, Regionales, Locales y Marinos.

a) Ordenamiento General del Territorio.

Su promoción le corresponde a la SEMARNAT, en coordinación con otras autoridades federales, estatales y municipales, y con la participación de los particulares. Su objetivo es determinar el diagnóstico de los recursos naturales y de las actividades productivas en el ámbito nacional, así como los grandes lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la localización de las actividades productivas y de los asentamientos humanos. Se pretende que al entrar en vigor estos elementos sea obligatorio para la administración pública acatar las disposiciones del ordenamiento ecológico, pues este instrumento permitirá la administración integral del territorio.

b) Ordenamiento Regional.

Determina el diagnóstico de las condiciones ambientales y tecnológicas utilizadas por los habitantes de una región específica, así como los criterios de regulación ecológica para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, la realización de las actividades productivas y la ubicación de asentamientos humanos. Este ordenamiento puede ser expedido por los gobiernos de los estados y del Distrito Federal en regiones que abarquen la totalidad del territorio de la entidad federativa o porciones de él.

56

c) Ordenamiento Local.

Compete a las autoridades municipales, y en su caso, a las del Distrito Federal. Su objetivo es realizar el diagnóstico de las condiciones ambientales y tecnológicas para regular los usos del suelo fuera de los centros de población con el propósito de proteger el ambiente, y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales en la ejecución de actividades productivas y asentamientos humanos, así como establecer criterios de regulación ecológica dentro de los centros de población para que sean integrados en los programas de desarrollo urbano.

d) Ordenamiento Marino.

Compete a las autoridades federales, en coordinación con los gobiernos estatales y municipales. Define los lineamientos y estrategias para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos oceánicos.

III.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Los Ordenamientos incluyen una fase propositiva que determina la estrategia general del ordenamiento ecológico del territorio, a través del modelo de ordenamiento del área en cuestión, en el cual se identifican áreas con características comunes –Unidades de Gestión Ambiental, UGA– y la política ambiental de cada una de ellas. Ésta puede ser:

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

- *Aprovechamiento.* Política ambiental que promueve la permanencia del uso actual del suelo y/o permite su cambio en la totalidad de UGA donde se aplica. En esta política siempre se trata de mantener por un periodo indefinido la función y las capacidades de carga de los ecosistemas que contiene la UGA.
- *Restauración.* Política que promueve la aplicación de programas y actividades encaminados a recuperar o minimizar, con o sin cambios en el uso del suelo, las afectaciones producidas por procesos de degradación en los ecosistemas incluidos dentro de la UGA. En esta política se tratan de restablecer las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales en la UGA para posteriormente asignarla a otra política ambiental.
- *Conservación.* Política ambiental que promueve la permanencia de ecosistemas nativos y su utilización, sin que esto último implique cambios masivos en el uso del suelo en la UGA donde se aplique. Con esta política se trata de mantener la forma y función de los ecosistemas, a la vez que se utilizan los recursos existentes en la UGA.
- *Protección.* Política ambiental que promueve la permanencia de ecosistemas nativos que por sus atributos de biodiversidad, extensión o particularidad merezcan ser incluidos en sistemas de áreas naturales protegidas en el ámbito federal, estatal o municipal. La utilización de los recursos naturales está sujeta a la normativa estipulada en el programa de manejo que sea definido por la administración del área protegida.

Cada una de estas UGA con su política ambiental se acompaña de sus respectivos usos de suelo (actual, propuesto, alternativo, condicionado e incompatible), un cuadro de obras, servicios y acciones, así como una serie de lineamientos o criterios ecológicos de carácter general para definir las actividades necesarias para ejecutar el modelo.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio fue publicado en el D.O.F. el día 7 de septiembre de 2012 (DOF, 2012), en el cual, la base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada

unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **unidades ambientales biofísicas (UAB)**, representadas a escala 1:2'000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Cabe señalar que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecológicas de las que formen parte.

En este sentido se ubica el área del proyecto en la Región Ecológica 18.17 la cual incluye a la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 75, denominada ***Llanura Costera Veracruzana Norte***, la cual tiene una superficie de 18,099.28 km² (Fig. III.2 y Cuadro III.1).

Cuadro III.1 Estrategias de la UAB 75.

Escenario al 2033:		55, 56, 58, 59, 68, 98 y 138. Inestable 72, 97, 129 y 132. Crítico a Muy crítico 73, 74, 75, 80, 99 y 100. Inestable a crítico 131 y 143. Crítico			
Política Ambiental:		55, 56, 58, 59, 68, 72, 73, 74, 75, 80, 97, 98, 99, 100, 129, 131, 132, 138. y 143- Restauración y aprovechamiento sustentable			
Prioridad de Atención:		55, 56, 58, 59, 68, 98 y 138. - Media 72, 74, 75, 97, 129, 131, 132 y 143 – Muy alta 73, 80, 99 y 100. - Alta			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
75	Forestal	Agricultura - Ganadería - Turismo	Minería - Poblacional	PEMEX	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 21, 22, 23, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

Estrategias. UAB 75	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los Recursos Naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.

Cuadro III.1 Estrategias de la UAB 75 (continuación).

E) Desarrollo social	<p>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p> <p>34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p> <p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>

El estado actual del medio ambiente (2008) en la **UAB 75 es Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Muy Alto.** No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es media. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Pecuario y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia ganadera.



Figura III.2 Región Ecológica y UAB donde se ubica el sitio del proyecto.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

III.3.3 Programa de Ordenamiento Regional.

Respecto a los Ordenamientos Ecológicos Regionales, a la fecha del presente estudio (marzo de 2018) el municipio de Veracruz, no se encuentra integrado en algún Programa de Ordenamiento Ecológico que hay sido publicado en la Gaceta Oficial del Estado.

III.3.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Local.

Respecto a los Ordenamientos Ecológicos Locales, a la fecha del presente estudio (marzo de 2018) el municipio de Veracruz, no se encuentra integrado en algún Programa de Ordenamiento Ecológico que hay sido publicado en la Gaceta Oficial del Estado.

III.3.5 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional.

En relación con el ***ACUERDO por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe***, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día sábado 24 de noviembre de 2012, Tomo DCCX, No. 17, ubicándose el área de estudio dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) # 39, de tipo Regional, llamada Veracruz. Dicha UGA posee una superficie de 24,424.267 hectáreas y una población de 511,074 habitantes, con Puerto Comercial, Puerto Turístico y Puerto Pesquero presentes; se establece lo siguiente:

Artículo Primero. - Se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC), en que corresponde a las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo.

Artículo Segundo. - Se da a conocer la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo, para que surta los efectos legales a que haya lugar.

Artículo Tercero. - Conforme a los términos del "Convenio Marco de Coordinación para la instrumentación de un proceso de planeación conjunto para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe", los Gobiernos de los Estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán expedirán, mediante sus órganos de difusión oficial, la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Por lo antes expuesto, y de acuerdo a la ubicación del **proyecto**, se concluye que, este se localiza fuera de la zona marina y la zona federal adyacente; aunado a lo anterior, a la fecha de ingreso del presente documento, no ha sido expedida en el órgano de difusión oficial del Gobierno del Estado de Veracruz, la parte terrestre correspondiente del POEMyRGMyMC; por lo que de acuerdo a lo señalado en el Artículo Primero y Tercero en comento, al expedirse el ordenamiento únicamente para la parte marina, no le son vinculantes al proyecto los criterios establecidos en la UGA.



Figura III.3. POEMyRGMMyMC. UGA #39 de tipo Regional, llamada Veracruz.

III.4. Concordancia Jurídica con los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso de Centro de Población.

El municipio de Veracruz se encuentra inmerso en dos programas de desarrollo urbano, que son:

- ❖ **Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Reserva Territorial de la Zona Conurbada Veracruz-Boca del Río-Medellín-Alvarado, Ver.**

❖ **Programa Parcial de Diseño Urbano del Área Norte de la Zona Conurbada Veracruz-Boca del Río-Medellín-Alvarado, Ver.**

Sin embargo, el área del proyecto se encuentra fuera de los polígonos de los Programas.

III.5. Vinculación Jurídica con las Leyes Federales y sus Reglamentos.

Siguiendo la jerarquía normativa, el cuerpo de Leyes de carácter Federal que se vinculan con el desarrollo del proyecto, se analizan a la luz de las particularidades del mismo, en relación con los lineamientos definidos en el articulado aplicable de cada una de ellas. El análisis que del cuerpo jurídico contenido en las leyes federales se hace en este apartado, permite determinar el grado de concordancia que el proyecto tiene con las mismas, de tal manera que se sustenta el principio jurídico *Indultum á jure beneficium non est alicui auferendum*, asegurando con ello la viabilidad y soporte jurídico del propio proyecto.

☞ **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).**

Artículo		Vinculación con el proyecto
28°	La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar	El presente proyecto se someterá al procedimiento a través del cual la Secretaría, por conducto de la Agencia, establezca las condiciones a que se sujetará la realización del mismo, que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

	<p>a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;</p>	
<p>30°</p>	<p>Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p> <p>Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.</p>	<p>El presente proyecto no contraviene dicho artículo, ya que se presenta ante la Secretaría la manifestación de impacto ambiental, con la descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se desarrollaran, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Asimismo, incluye el estudio de riesgo correspondiente.</p>
<p>111° BIS</p>	<p>Para la operación y funcionamiento de las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se requerirá autorización de la Secretaría.</p>	<p>El presente proyecto no contraviene dicho artículo, ya que se formulará y presentará a la Secretaría la información sobre sus emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos, a través de la Cédula (COA).</p>

	<p>Para los efectos a que se refiere esta Ley, se consideran fuentes fijas de jurisdicción federal, las industrias química, del petróleo y petroquímica, de pinturas y tintas, automotriz, de celulosa y papel, metalúrgica, del vidrio, de generación de energía eléctrica, del asbesto, cementera y calera y de tratamiento de residuos peligrosos.</p> <p>El reglamento que al efecto se expida determinará los subsectores específicos pertenecientes a cada uno de los sectores industriales antes señalados, cuyos establecimientos se sujetarán a las disposiciones de la legislación federal, en lo que se refiere a la emisión de contaminantes a la atmósfera.</p>	
147°	<p>La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior.</p> <p>Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de</p>	<p>El presente proyecto no contraviene dicho artículo, ya que se formulará y presentará a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, y los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.</p>

	Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.	
--	---	--

∞ Reglamento de Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Artículo		Vinculación con el proyecto
5°	Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS: IX. Construcción y operación de instalaciones para la producción, transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, y	El proyecto no contraviene el presente artículo al someterse al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, ya que implica la construcción y operación de instalaciones para el almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos.
10°	Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.	El proyecto no contraviene el presente artículo al desarrollar la manifestación de impacto ambiental en la modalidad correspondiente (II. Particular).
12°	La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del proyecto;	El proyecto no contraviene el presente artículo al integrar en la manifestación de impacto ambiental, los ocho capítulos con la información establecida.

	<p>III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;</p> <p>IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;</p> <p>V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;</p> <p>VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;</p> <p>VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y</p> <p>VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.</p>	
17°	<p>El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:</p> <p>I. La manifestación de impacto ambiental;</p> <p>II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y</p> <p>III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.</p> <p>Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.</p>	<p>El proyecto no contraviene el presente artículo al presentar a la autoridad la solicitud de autorización, el resumen ejecutivo del contenido de la manifestación, copia sellada del pago de derechos y el estudio de riesgo ambiental (ERA) respectivo.</p>

18°	<p>El estudio de riesgo a que se refiere el artículo anterior, consistirá en incorporar a la manifestación de impacto ambiental la siguiente información:</p> <p>I. Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto;</p> <p>II. Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y</p> <p>III. Señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental.</p> <p>La Secretaría publicará, en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica, las guías que faciliten la presentación y entrega del estudio de riesgo.</p>	<p>El proyecto no contraviene el presente artículo al incorporar a la manifestación de impacto ambiental, la información de los numerales I, II y III del ERA correspondiente.</p>
-----	--	--

⌘ Reglamento de Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

Artículo	Vinculación con el proyecto
9°	<p>Se consideran Establecimientos sujetos a reporte de competencia federal los siguientes:</p> <p>I. Los señalados en el segundo párrafo del artículo 111 Bis de la Ley, incluyendo a aquéllos que realizan Actividades del Sector Hidrocarburos;</p> <p>II. Los generadores de residuos peligrosos en términos de las disposiciones aplicables, y</p> <p>III. Aquéllos que descarguen aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales.</p>
	<p>El presente proyecto no contraviene dicho artículo, ya que se formulará y presentará a la Secretaría la información sobre sus emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos, a través de la Cédula (COA).</p>

Reglamento de Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la contaminación de la Atmósfera.

Artículo		Vinculación con el proyecto
17° BIS	<p>Para los efectos del presente Reglamento, se consideran subsectores específicos pertenecientes a cada uno de los sectores industriales señalados en el artículo 111 Bis de la Ley, como fuentes fijas de jurisdicción Federal los siguientes:</p> <p>A) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS</p> <p>VII.- Almacenamiento y distribución de petrolíferos y petroquímicos; incluye distribuidores a usuarios finales;</p>	<p>El proyecto no contraviene dicho artículo, por el contrario, se puntualiza su condición como fuente fija de jurisdicción federal.</p>
18°	<p>Sin perjuicio de las autorizaciones que expidan otras autoridades competentes, las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, requerirán licencia de funcionamiento expedida por la Secretaría, la que tendrá una vigencia indefinida.</p>	<p>El proyecto no contraviene dicho artículo, por el contrario, se obtendrá o ampliará la Licencia de Funcionamiento o Licencia Ambiental Única (LAU) vigente, con que cuenta la Terminal Marítima.</p>

Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Artículo		Vinculación con el proyecto
3°	<p>Además de las definiciones contempladas en la Ley de Hidrocarburos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para los efectos de esta Ley se entenderá, en singular o plural, por:</p> <p>XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes:</p> <p>a. El reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos;</p> <p>b. El tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo;</p> <p>c. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural;</p> <p>d. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo;</p> <p>e. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, y</p>	<p>El proyecto no contraviene el presente artículo al corresponder al Sector Hidrocarburos, ya que involucra las actividades de transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos.</p>

	<p>f. El transporte por ducto y el almacenamiento, que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del gas natural y de la refinación del petróleo;</p>	
5°	<p>La Agencia tendrá las siguientes atribuciones:</p> <p>XVIII. Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables;</p>	<p>El presente proyecto no contraviene dicho artículo, ya que se presenta ante la instancia correspondiente (Agencia) la solicitud de autorización de la manifestación de impacto ambiental y el estudio de riesgo correspondiente.</p>
7°	<p>Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes:</p> <p>I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia;</p>	<p>El presente proyecto no contraviene dicho artículo, pues es la Agencia la instancia correspondiente para autorizarlo.</p>

Siendo las Leyes Federales el instrumento jurídico de mayor jerarquía que aplica a las particularidades del proyecto, dada la materia de especialización de cada una de ellas, es conveniente señalar que los ordenamientos jurídicos siguientes en la jerarquía normativa, ofrecerán únicamente elementos de carácter técnico.

Si bien las Leyes Federales establecen los lineamientos que deben de ser observados por los particulares y el estado mexicano en relación a sus acciones, la forma de instrumentar lo que de ellas emane se determina en el cuerpo de Reglamentos; es por esto que el análisis de concordancia cobra mayor interés, ya que permite establecer con precisión el grado de correlación, y como se aplica al proyecto lo que el legislador determinó como elementos a cumplir *sine qua non* en toda acción que se apegue a lo que la Ley en particular expresa.

La forma de aplicación y cumplimiento de lo establecido en las Leyes con base en lo cual la autoridad y el gobernado deben de sujetar su actuación, es analizada en relación a los elementos que de éstas se aplican al proyecto que nos ocupa. En este sentido, a partir de las conclusiones de concordancia con la propias Leyes previamente analizadas, se puede aplicar el principio jurídico *Accesorium naturam sequi congruit principalis*, de tal manera que se aprecia con detalle en este análisis que el proyecto se apega y cumple con los elementos de detalle señalados en los apartados aplicables de los Reglamentos de las propias Leyes.

III.6. Vinculación con Normas Oficiales Mexicanas (NOMs).

Los instrumentos jurídicos de menor jerarquía normativa son las Normas Oficiales Mexicanas, toda vez que éstas son instrumentos que determinan condiciones de carácter técnico a ser consideradas en la aplicación particular de lo que la ley correspondiente señala. En este considerando, se realiza el presenta análisis de concordancia con el desarrollo del proyecto.

75

∞ Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-003-ASEA-2016, Especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para el Diseño, Construcción, Pre-Arranque, Operación y Mantenimiento de las instalaciones terrestres de Almacenamiento de Petrolíferos, excepto para Gas Licuado de Petróleo.

La evaluación de la conformidad de la presente NOM-EM y su vinculación con el desarrollo y puesta en marcha del proyecto, se basa fundamentalmente en las visitas de verificación desarrolladas por la Agencia, así como de las visitas de verificación por parte de los Terceros Especialistas, los cuales son los Terceros autorizados por la Agencia para realizar actividades de Evaluación de la Conformidad de la presente Norma Oficial de Emergencia. Esto se hace a través de la obtención del **Reporte Técnico**, el cual es el documento mediante el cual se hacen constar los resultados de la verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas en la misma.

Para lo cual, de acuerdo con el apartado **14. Reportes Técnicos** de la NOM-EM, el Regulado (promovente), debe obtener, a través de un Tercero Especialista, los Reportes Técnicos siguientes:

14.1 Diseño.

14.2 Construcción.

14.3 Pre-Arranque, para reactivación de instalaciones.

14.4 Operación y Mantenimiento.

14.1 Reporte Técnico del Diseño.

El Regulado debe contar con un Reporte Técnico de Diseño, en el que conste el cumplimiento de la totalidad de los requisitos y especificaciones establecidas en el Capítulo 9 “Diseño” de la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia.

El Regulado debe entregar a la Agencia el Reporte Técnico aprobatorio del Diseño, incluyendo la ingeniería de detalle del proyecto y el Análisis de Riesgos de la ingeniería de detalle, como requisito para iniciar actividades de Construcción, conforme a lo establecido en las Disposiciones Administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables a las actividades del Sector Hidrocarburos. Lo anterior no exenta al Regulado del cumplimiento de otros requisitos legales para iniciar la Construcción.

VINCULACIÓN JURÍDICA	
14.1	Reporte Técnico del Diseño
El Regulado cuenta con el Reporte Técnico aprobatorio del Diseño por parte del Tercer Especialista Grannemann Lobeira, S. de R.L. de C.V., con registro número TE-NE-003-01/17 , por lo que el proyecto no contraviene lo estipulado en la presente NOM-EM, sino por el contrario, se da cumplimiento a lo establecido en el Apartado 9. Diseño (Anexo Especificaciones de Diseño de la NOM-EM-0036-ASEA-2016 y Anexo Reporte Técnico aprobatorio del Diseño).	

Tomando en cuenta la etapa de Diseño, se destaca la sección **9.3.10 Sistema de Protección Ambiental**.

Los Regulados deben dar estricto cumplimiento a las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas, así como adoptar las mejores prácticas nacionales e internacionales en materia de Sustentabilidad y Protección Ambiental en los siguientes aspectos:

- a. Aire;
- b. Agua;
- c. Suelo, subsuelo, manto acuífero y agua marina y,
- d. Residuos sólidos y peligrosos.

9.3.10.1 Aire.

Para controlar los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's) emitidos durante las operaciones de Almacenamiento, Recepción y Entrega de Petrolíferos, el Regulado debe cumplir la normatividad ambiental nacional vigente, tratados internacionales de los que México sea parte e instalar la infraestructura de acuerdo a las disposiciones del Apéndice I de la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia, así como mejores prácticas internacionales.

VINCULACIÓN JURÍDICA	
9.3.10.1	Aire
<p>El proyecto no se contrapone a lo establecido para los tanques de almacenamiento verticales, pues su diseño especifica la instalación de un sistema de control que evite o minimice la emisión de COVs, como lo son:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. La integración de membranas internas flotantes en tanques de techo fijo, como se representa en los tanques del proyecto (Plano DTI-01). b. La integración de boquillas específicas para recuperación de vapores en tanques de techo fijo integrados a una URV (Plano DTI-01). 	

9.3.10.2 Agua.

El sistema de Almacenamiento, Recepción y Entrega de Petrolíferos, debe contar con instalaciones para el control y descarga controlada de aguas residuales provenientes de drenajes aceitosos.

VINCULACIÓN JURÍDICA	
9.3.10.2	Agua
<p>El diseño del sistema de almacenamiento, recepción y entrega de Petrolíferos establece la separación de drenajes, uno denominado pluvial y el otro es una adecuación del drenaje químico existente, para funcionar como drenaje aceitoso, ubicados al interior de los dos diques de contención de gasolinas y diésel respectivamente.</p> <p>El primero descargará al colector de la API de Veracruz, mientras que las aguas residuales provenientes del drenaje aceitoso, al depósito subterráneo de 10,000 m³ de capacidad, el cual en caso de utilizarse, será posteriormente manejado y dispuesto mediante un Tercer autorizado para tal fin.</p>	

9.3.10.3 Suelo, subsuelo y mantos acuíferos.

En el Diseño, el Regulado debe especificar las medidas necesarias para prevenir la contaminación del suelo, subsuelo y mantos acuíferos.

VINCULACIÓN JURÍDICA	
9.3.10.3	Suelo, subsuelo y mantos acuíferos
<p>El proyecto establece en su diseño:</p> <p>a. Protección anticorrosiva (recubrimientos y/o protección catódica) aplicado directamente sobre los tanques de almacenamiento, que evitarán la pérdida de contención por fugas y derrames, y</p> <p>b. La instalación de sistemas y equipos de protección secundaria (geo-membrana en el fondo de los tanques, doble pared y/o mayor espesor de placa, y su respectivo monitoreo) de los equipos.</p>	

9.3.10.4 Residuos sólidos y peligrosos.

El Regulado debe disponer de un área exclusiva para confinamiento temporal de residuos peligrosos, tales como aceite usado, estopa, entre otros.

En los procesos relacionados con la limpieza y Mantenimiento de instalaciones deberá preverse el tratamiento y disposición final de residuos de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.

VINCULACIÓN JURÍDICA	
9.3.10.4	Residuos sólidos y peligrosos
<p>El proyecto incluye en su diseño un área exclusiva para el confinamiento temporal de diversos tipos de residuos, ya que se trata de una Terminal marítima que se encuentra actualmente en operación, que cumple con la normatividad ambiental vigente.</p> <p>A continuación, se presenta la imagen del Almacén temporal de Residuos, en el cual se encuentran los compartimentos necesarios para cada tipo de residuo, los cuales son posteriormente tratados mediante un Tercero autorizado (Fig. III.4, III.5 y III.6)</p>	



Figura III.4. Almacén temporal de Residuos.



Figura III.5. Área del almacén temporal de Residuos destinada a Residuos Peligrosos.



Figura III.6. Área del almacén temporal de Residuos destinada a Residuos de Manejo Especial.

El cumplimiento de las siguientes etapas listadas en la NOM-EM-003-ASEA-2017 se hará como se menciona a continuación:

14.2 Reporte Técnico de Construcción.

El Regulado debe contar con un Reporte Técnico de Construcción, que incluya el Pre-Arranque (para instalaciones nuevas), conforme a lo previsto en los Capítulos 10 “Construcción” y 11 “Pre-Arranque”, en el que conste el cumplimiento de la totalidad de los requisitos.

El Regulado debe conservar el original del Reporte Técnico aprobatorio de Construcción para los efectos legales que correspondan en los términos de la legislación aplicable, y debe entregar copia a la Agencia cuando ésta lo requiera.

VINCULACIÓN JURÍDICA	
14.2	Reporte Técnico de Construcción
Una vez que se alcance esta fase del proyecto, el Regulado solicitará al Tercer Especialista lo conducente para la obtención de dicho Reporte, del cual entregará una copia a la Agencia.	

14.3 Reporte Técnico de Pre-Arranque.

Para una instalación existente, antes de la fecha de entrada en vigor de la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia, cuando el Regulado reactive la Operación, después de una suspensión total de sus actividades de Almacenamiento, Recepción y Entrega, debe realizar las actividades de Pre-arranque y su Reporte Técnico correspondiente, en el cual se demuestre el cumplimiento de todos los requisitos establecidos en el Capítulo 11 “Pre-Arranque” de la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia.

Al realizar alguna modificación, mantenimiento y/o ampliación, en sus equipos, el Regulado sólo debe realizar la actividad de revisión de seguridad de Pre-Arranque del equipo, aprobarla internamente y conservar el reporte interno de la revisión, antes de volverlo a operar.

VINCULACIÓN JURÍDICA	
14.3	Reporte Técnico de Pre-Arranque
En este sentido, se trata de una instalación existente, pero no para el almacenamiento de Petrolíferos, por lo que no le es aplicable el presente.	

14.4 Reporte Técnico de Operación y Mantenimiento.

El Regulado debe obtener un Reporte Técnico de Operación y Mantenimiento, en el que conste el cumplimiento de la totalidad de los requisitos establecidos en los Capítulos 12 “Operación” y 13 “Mantenimiento” de la presente Norma Oficial Mexicana de Emergencia.

El Regulado debe conservar el original del Reporte Técnico de Operación y Mantenimiento, para los efectos legales que correspondan en los términos de la legislación aplicable, y debe entregar copia a la Agencia cuando ésta lo requiera.

VINCULACIÓN JURÍDICA

14.3 Reporte Técnico de Operación y Mantenimiento

Una vez que se alcance esta fase del proyecto, el Regulado solicitará al Tercer Especialista lo conducente para la obtención de dicho Reporte, del cual entregará una copia a la Agencia.

83

∞ Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

VINCULACIÓN JURÍDICA

Si le es aplicable, el promovente deberá darse de alta como generador de residuos, en la categoría que le corresponda, y elaborar, registrar, ejecutar el Plan de Manejo, así como desarrollar los reportes respectivos, para los residuos que aparezcan en el listado de la Norma y que le sean aplicables, o incorporar nuevos según sea el caso.

∞ Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-005-ASEA-2017, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos y procedimientos para la formulación de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.

VINCULACIÓN JURÍDICA

Si le es aplicable, el promovente deberá darse de alta como generador de residuos, en la categoría que le corresponda, y elaborar, registrar, ejecutar el Plan de Manejo, así como desarrollar los reportes respectivos, para los residuos que aparezcan en el listado de la Norma y que le sean aplicables, o incorporar nuevos según sea el caso.

∞ *Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental-Especies nativas de México de Flora y Fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.*

VINCULACIÓN JURÍDICA

En base a las visitas de campo realizadas previo a la ejecución del proyecto, y dado que el proyecto se pretende desarrollar en un área previamente impactada y actualmente operativa como Terminal marítima, no se encontraron especies listadas en alguna categoría de riesgo de la presente Norma, sin embargo, en caso de detectar alguna especie transitoria, incluso durante la operación del proyecto, se deberá elaborar e implementar un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna (PROREFAU) y/o Flora Silvestre (PROREFLO), respectivamente y entregar una copia del Reporte de ejecución y resultados a la Agencia.

84

III.7. Concordancia Jurídica con Áreas Prioritarias de Conservación.

∞ *Región Marina Prioritaria No. 49 Laguna Verde – Antón Lizardo.*

El área del proyecto se encuentra inmerso dentro la Región Marina Prioritaria No. 49, denominada Laguna Verde – Antón Lizardo (Fig. III.7), cuya ficha técnica se describe a continuación:

Estado(s): Veracruz

Extensión: 3 657 km²

Polígono: Latitud. 20°00' a 19°01'48"

Longitud. 96°29'24" a 95°48'36"

Clima: cálido subhúmedo con lluvias en verano (de 286-320 mm). Temperatura media anual de 21-28°C. Ocurren tormentas tropicales, nortes.

Geología: múltiples barreras arenosas separadas linealmente; forma y batimetría suavemente modificadas por acción mareal y procesos no marinos.

Descripción: lagunas con vegetación conservada (humedales), zonas oceánicas, marismas, esteros, bahías.

Oceanografía: predomina la contracorriente mexicana. Aporte de agua dulce por ríos y lagunas. Ocurre marea roja. Salinidad variable de salobre a hipersalino; puede haber sequías estacionales.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves, mamíferos marinos, manglares, tulares, carrizales, popales. Corredor migratorio de rapaces y refugio de camarones y peces. Endemismo de peces (*Cathorops* spp, *Centropomus poeyi*, *Gobionellus claytoni*, *Citharichthys abbotti*), moluscos (*Crassostrea virginica*), plantas (*Amaranthus greggii*, *Florestina tripteris*, *Palafoxia linderii*, *Anfitecna tuxtensis*, *Chamaecrista* spp, *Hyperbaena jacomulcensis*, *Trachypodon gouilnii*, *Citharoxylum ellpiticum*, *Dioon edule*).

Aspectos económicos: zona turística importante y hotelera (Puerto de Veracruz, Villa Rica y Chachalacas). Pesca organizada en cooperativas, con explotación de ostión, jaiba y lisa. Actividad petrolera, industrial y urbana.

Problemática:

- Modificación del entorno: tala de manglar, dragado. Alteración de cuencas con cambios hidrológicos e influencias de la planta nucleoeléctrica.
- Contaminación: por petróleo, aguas residuales, agroquímicos, fertilizantes, desechos industriales y aguas negras.
- Uso de recursos: presión del sector pesquero sobre el ostión y robalo, y del sector turístico sobre arrecifes coralinos. Existe pesca ilegal.

Conservación: existe un área natural protegida (Arrecifes Veracruzanos). Es necesario controlar la contaminación del Puerto de Veracruz. Considerar una reserva de dunas móviles como hábitat de las especies endémicas fijadoras de éstas. Es urgente aplicar una estrategia de manejo y conservación para el sistema arrecifal veracruzano.

Grupos e instituciones: Universidad Veracruzana, IPN (ENCB), UAM-X, UAM-I, IdeE, A.C., CETMar, ITMar.

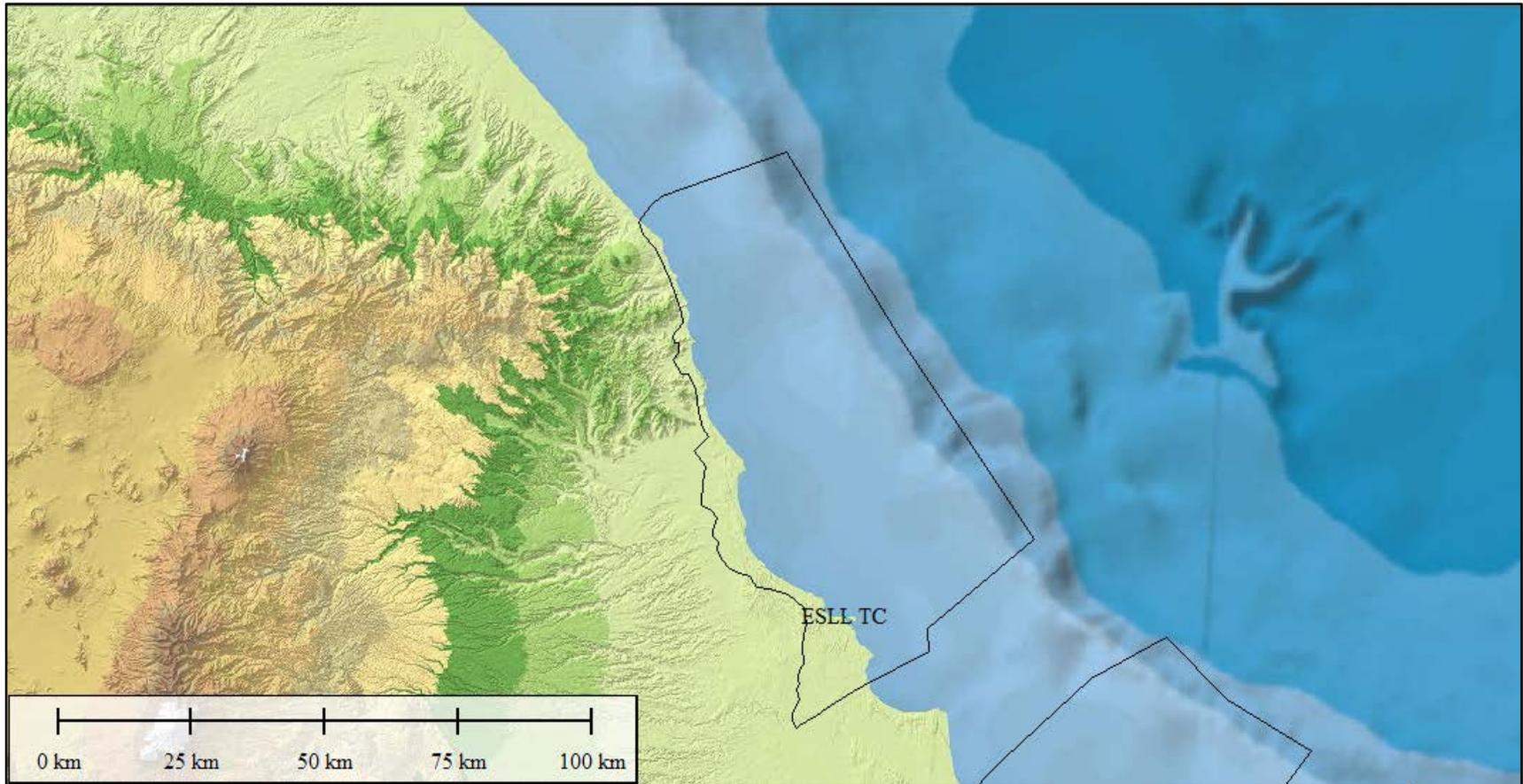


Figura III.7. RMP No. 49 Laguna Verde – Antón Lizardo y su intersección con el proyecto.

VINCULACIÓN JURÍDICA

En base a la **Problemática** establecida en la ficha técnica de la RMP 19, se hacen las siguientes afirmaciones:

- Modificación del entorno: el proyecto no involucra tala de manglar o dragado, así como tampoco alteraciones en la cuenca con cambios hidrológicos e influencias de la planta nucleoelectrica, ya que se localiza en la cuenca baja.
- Contaminación: el proyecto no involucra la explotación del hidrocarburo, las aguas residuales son manejadas a través de un tercero autorizado, y mantiene drenajes separados como lo establece la normatividad aplicable; y no involucra el uso o desecho de agroquímicos, fertilizantes, desechos industriales ni aguas negras al mar, suelo y/o subsuelo.
- Uso de recursos: el proyecto no está involucrado con el sector pesquero sobre el ostión y el robalo, ni con el sector turístico sobre los arrecifes coralinos.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

En este capítulo se desarrollan los datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; en concordancia con lo establecido en el Artículo 7° fracción I de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Inventario Ambiental.

IV.1 Delimitación del área de estudio.

El Sistema Ambiental (SA) se delimita generalmente con base en el concepto de cuenca hidrológica y los límites corresponden a la línea del parteaguas de las cuencas de drenaje. Este criterio se ha utilizado en razón de que los recursos hídricos continentales son una componente esencial e imprescindible de todos los ecosistemas terrestres. Así, el espacio común en donde interactúan y dependen, en un proceso permanente y dinámico, los componentes físico, biótico y socioeconómico, es justamente la cuenca. Con este enfoque, el área de estudio es el área drenada por una corriente o sistema interconectado de cauces en la que todo o parte del escurrimiento originado en tal área es descargado a través de una única salida al mar.

La utilización de la cuenca para la definición del área de estudio resulta consistente con el objetivo de evaluar el impacto sobre los regímenes hidrológicos de una modificación en los usos del suelo, ya que es en la cuenca donde se pueden compatibilizar las actividades humanas con la interacción de todos los recursos naturales que la integran.

Sin embargo, la extensión de una región hidrológica puede ser tan amplia como la de un país entero. En México, y atendiendo únicamente al criterio hidrológico, la regionalización del país está jerarquizada en función de la superficie cubierta en: regiones, cuencas y subcuencas hidrológicas. Por lo que puede existir una relación inversa entre la escala espacial en la que se pueden observar los impactos y la escala en la que podrían extenderse dichos impactos. Es decir, a escala de una región hidrológica se pueden contemplar todas la interacciones existentes entre los usuarios de los recursos y el ambiente que los rodea en su contexto más amplio; sin embargo, a esta misma escala, una actividad

que genere un cambio en el uso del suelo o cuerpo de agua con una extensión muy local (hectáreas o decenas de hectáreas) provocaría impactos cuya valoración en el contexto del marco de estudio serían prácticamente nulos, razón por la cual no es conveniente definir el área de estudio al nivel de la región hidrológica.

La Secretaría recomienda el uso de la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o Periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente), ya que así la zona de estudio quedará delimitada con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tenga alguna interacción, por lo cual, se podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto (SEMARNAT, 2002).

Asimismo, establece que cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se aplicarán por lo menos los siguientes criterios (para alguno de los cuales ya se dispone de información presentada en los capítulos anteriores), justificando las razones de su elección, para delimitar el área de estudio:

a) dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos; b) factores sociales (poblados cercanos); c) rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros; d) tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y e) usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (sí existieran).

Dada las características del proyecto, y los elementos de ordenamiento y/o normativos aplicables en el área, los criterios de delimitación del área del estudio para su posterior caracterización y análisis del Sistema Ambiental (SA), están fundamentados en **a) las dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos;** apoyado fundamentalmente, por los escenarios de riesgo que se derivan del Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) que acompaña al presente documento, por lo cual el SA es de forma circular, dados los radios de alcance, derivados de la modelación (Fig. IV.1).

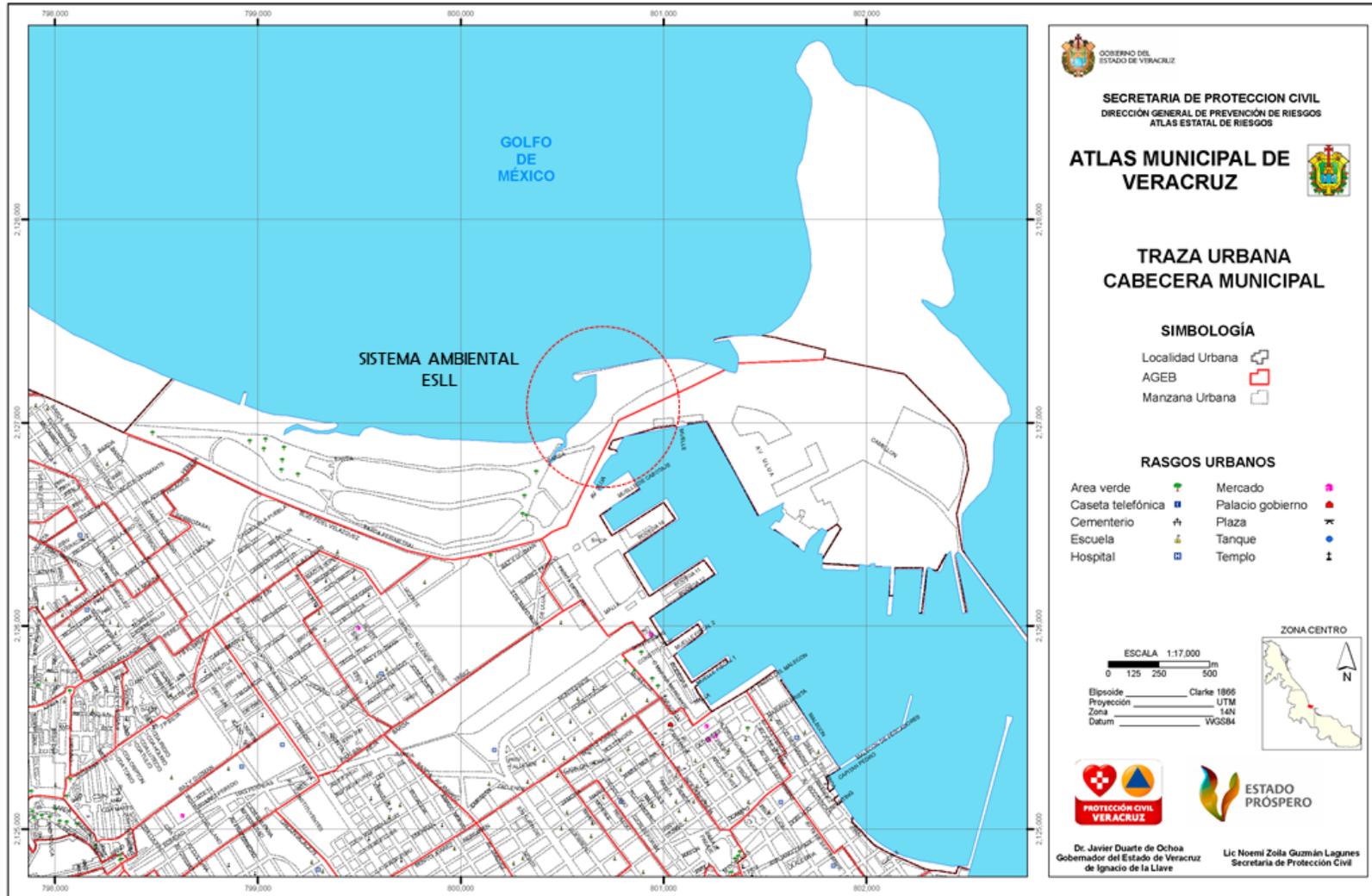


Figura IV.2 Sistema Ambiental del proyecto.

Fuente: Atlas Municipal de Riesgos, 2011.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

a) *Clima.*

- **Tipo de clima.**

En la Región Golfo de México predominan los climas húmedos y subhúmedos, que en la llanura costera son cálidos, en los declives de las sierras se transforman en semicálidos y en las partes más elevadas en templados, semifríos y fríos (Figs. IV.3 y IV.4).

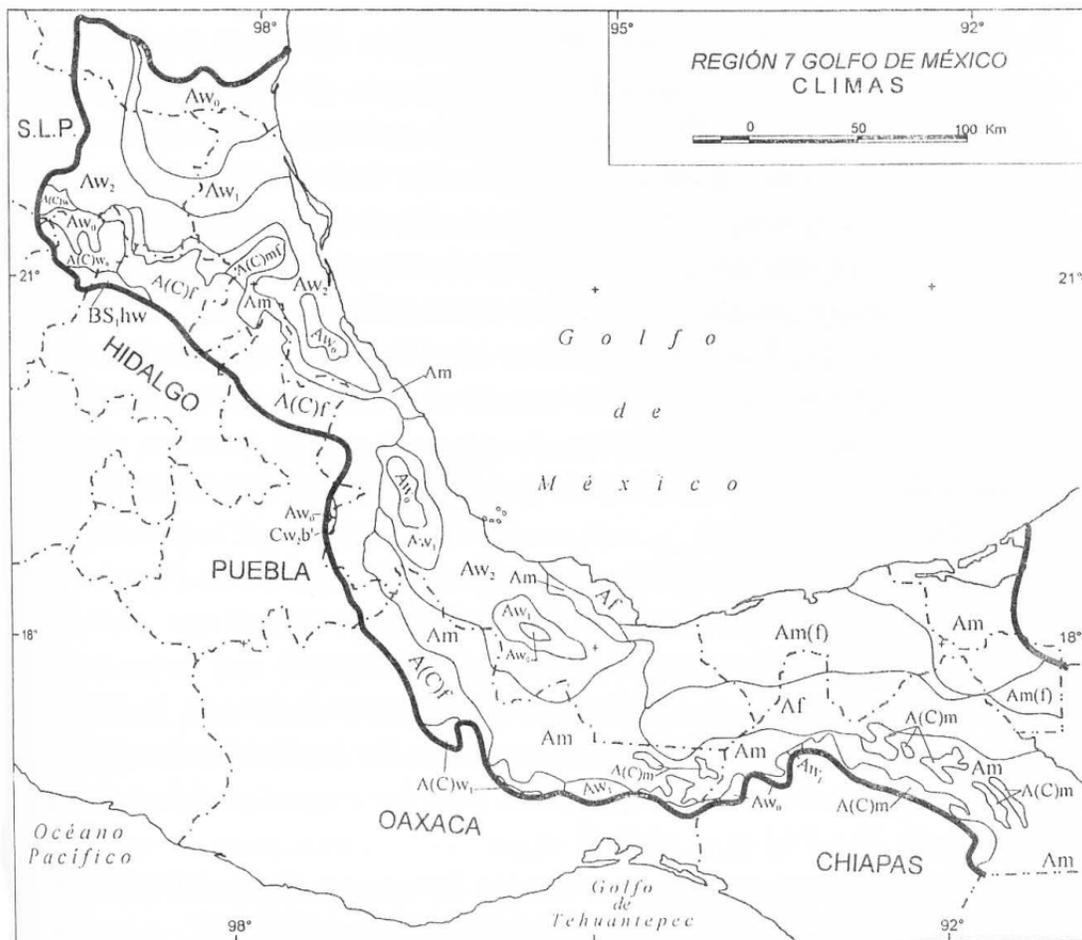


Figura IV.3 Climas de la Región Golfo de México.

Fuente: Vidal, R. (2005).

Las características más importantes del grupo climático A son las poseer una temperatura elevada durante todos los meses del año (el mes más frío con temperatura media mayor a 18°C) y una precipitación que excede a la evaporación. Este grupo de climas se divide en tres tipos principales: Af, Am y Aw, de los cuales los dos primeros son los que reciben mayor cantidad de lluvia, o sea que son los húmedos del grupo, en tanto que los Aw se consideran como subhúmedos.

Los climas cálidos subhúmedos Aw, de la vertiente del Golfo de México, se localizan en la llanura costera al sur del paralelo 24° N, a menor latitud que en la vertiente del Pacífico; se encuentran en dos áreas que tiene en común el efecto de barrera de eminencias montañosas; la primera abarca el extremo sur d Tamaulipas, oeste de San Luis Potosí, norte de Veracruz y norte de Querétaro; comprende la parte más baja de la llanura y se extiende por el oeste hasta la base de la Sierra Madre Oriental, su humedad aumenta hacia el sur y a leste al aproximarse a la sierra, de esta manera se forman tres fajas de clima que van del Aw₀ al Aw₂.

El clima Aw₂ es el de mayor humedad de los tres subhúmedos (Aw₀, Aw₁ y Aw₂), se localiza hacia el sur y oeste del Aw₀, se extiende desde la costa de Veracruz, en las inmediaciones de Tuxpan, hasta Tamazunche, S.L.P. Dentro de ésta área de clima Aw₂ se encuentra un manchón de clima Aw₁ en la región de Papantla y Poza Rica.

La segunda región de clima Aw₂, al sur del paralelo 20° N, ocupa la parte más baja de la llanura costera del Golfo y penetra hacia el sur entre la base de la Sierra Madre Oriental y la de los Tuxtlas, aproximadamente hasta el paralelo 17° 30' N. Su presencia aquí se debe a la sombra meteorológica de la saliente que en el paralelo 20° N forman la Sierra Madre Oriental, y a la que ocasiona la sierrita de los Tuxtlas. Estas mismas sierras impiden la penetración directa de los “nortes”, por lo que el porcentaje de lluvia invernal en los lugares afectados es menor de 5 de la anual. El régimen pluviométrico es w(w) si el porcentaje de lluvia invernal es menor de 5 de la anual, como ocurre en las zonas que se sitúan al abrigo de montañas. Por lo cual, el tipo de clima presente en el SA del proyecto es Aw₂(w), A cálido, w(w) subhúmedo, 2 más húmedo, w de verano, (w) < 5, < 60, > 22.

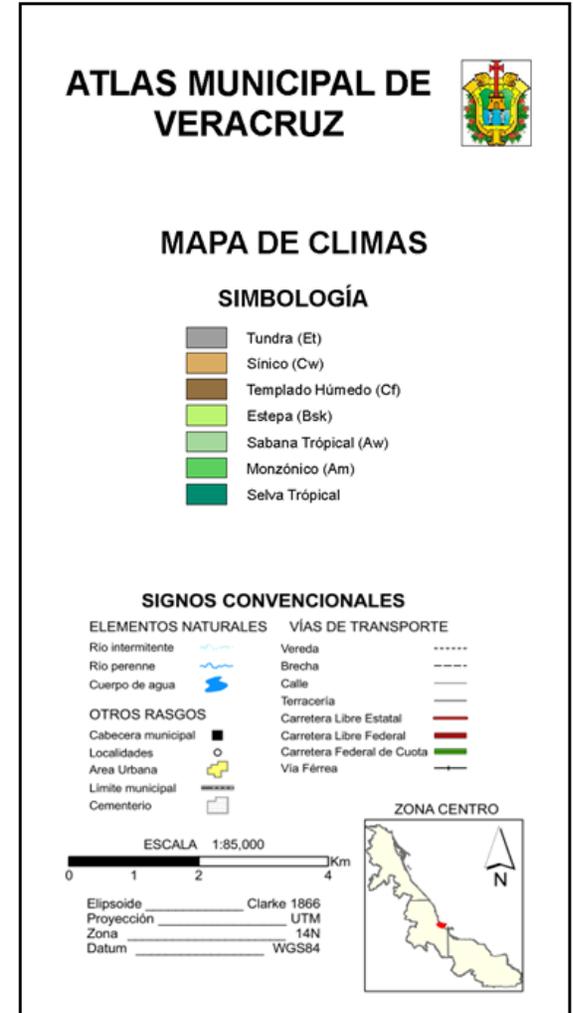


Figura IV.4 Mapa de Climas del Sistema Ambiental.

Fuente: Atlas Municipal de Riesgos, 2011.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

- ***Fenómenos climatológicos.***

Los fenómenos climatológicos o también llamados hidrometeorológicos son el producto del movimiento del agua superficial y de los cambios meteorológicos que afectan directamente la capa terrestre.

De acuerdo con los fenómenos que se han llegado a presentar con frecuencia en el estado de Veracruz, aquellos que han estado presentes en el Sistema Ambiental son:

- ☞ Ciclones
- ☞ Sequías
- ☞ Tormentas eléctricas
- ☞ Temperaturas extremas

- ☞ ***Ciclones***

Un ciclón es un fenómeno meteorológico que se caracteriza por una concentración anormal de nubes, cuyos vientos giran en sentido contrario a las manecillas del reloj a grandes velocidades. Sus daños son ocasionados por lluvia, viento, oleaje y marea de tormenta. De acuerdo con la fuerza de sus vientos se clasifican en (Figs. IV.5, IV.6, IV.7 y IV.8):

- Depresión tropical
- Tormenta tropical
- Huracán

Dado que son fenómenos que se pueden predecir, en el área del proyecto se cuenta con el Sistema de Alerta Temprana para Ciclones Tropicales (SIATCT), con el objeto de reducir la vulnerabilidad de los sistemas afectables y mitigar los efectos del sistema perturbador mediante la formulación de mecanismos coordinados de acción social e institucional que permitan actuar sistematizadamente antes, durante y después de la presencia de una amenaza de esta naturaleza.

Este mecanismo de alerta y coordinación es el responsable de generar la respuesta organizada del sistema de protección civil y de la difusión de información a la población

vulnerable a fin de que esté preparada, procurando que las personas adquieran una conciencia previsor, sepan cómo actuar en cada una de las etapas y reduzcan el miedo que una situación de desastre provoca. Este sistema comprende las siguientes alertas:

- Azul (Aviso): Se establece cuando se ha detectado la presencia de un ciclón tropical o cuando éste permanece a más de 72 horas con la posibilidad de que comience a afectar. Se considera que el peligro es mínimo y mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 24 horas.
- Verde (Prevención): Se establece cuando un ciclón tropical se ha acercado a una distancia tal que haga prever el impacto en un área afectable en un tiempo de entre 72 y 24 horas. Se considera que el peligro es bajo. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 12 horas.
- Amarillo (Preparación): Se establece cuando un ciclón tropical se ha acercado a una distancia tal que haga prever el impacto en un área afectable en un tiempo de entre 60 y 12 horas. Se considera que el peligro es moderado. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 6 horas.
- Naranja (Alarma): Se establece cuando un ciclón tropical se ha acercado a una distancia tal que haga prever el inminente impacto en un área afectable en un tiempo de entre 36 y 6 horas. Se considera que el peligro es alto. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 3 horas.
- Rojo (Afectación): Se establece cuando la línea de vientos de un ciclón tropical se encuentra impactando un área afectable, o bien, que pueda afectar en un tiempo igual o menor a 18 horas. Se considera un máximo de peligro. Mientras permanezca en esta etapa, se emitirán boletines con una frecuencia de por lo menos cada 3 horas.

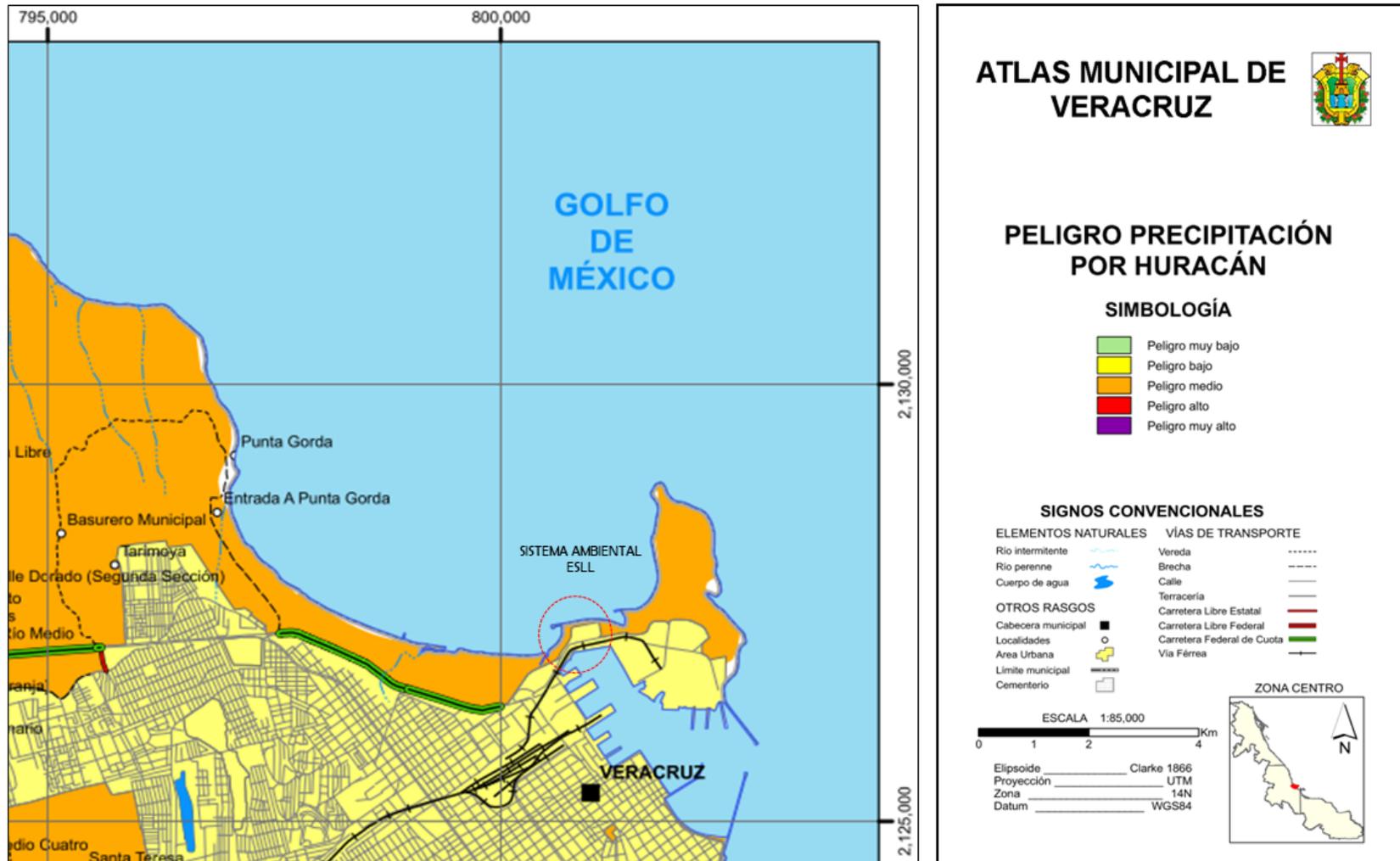


Figura IV.5 Peligro por precipitación por huracán.

Fuente: Atlas Municipal de Riesgos, 2011.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

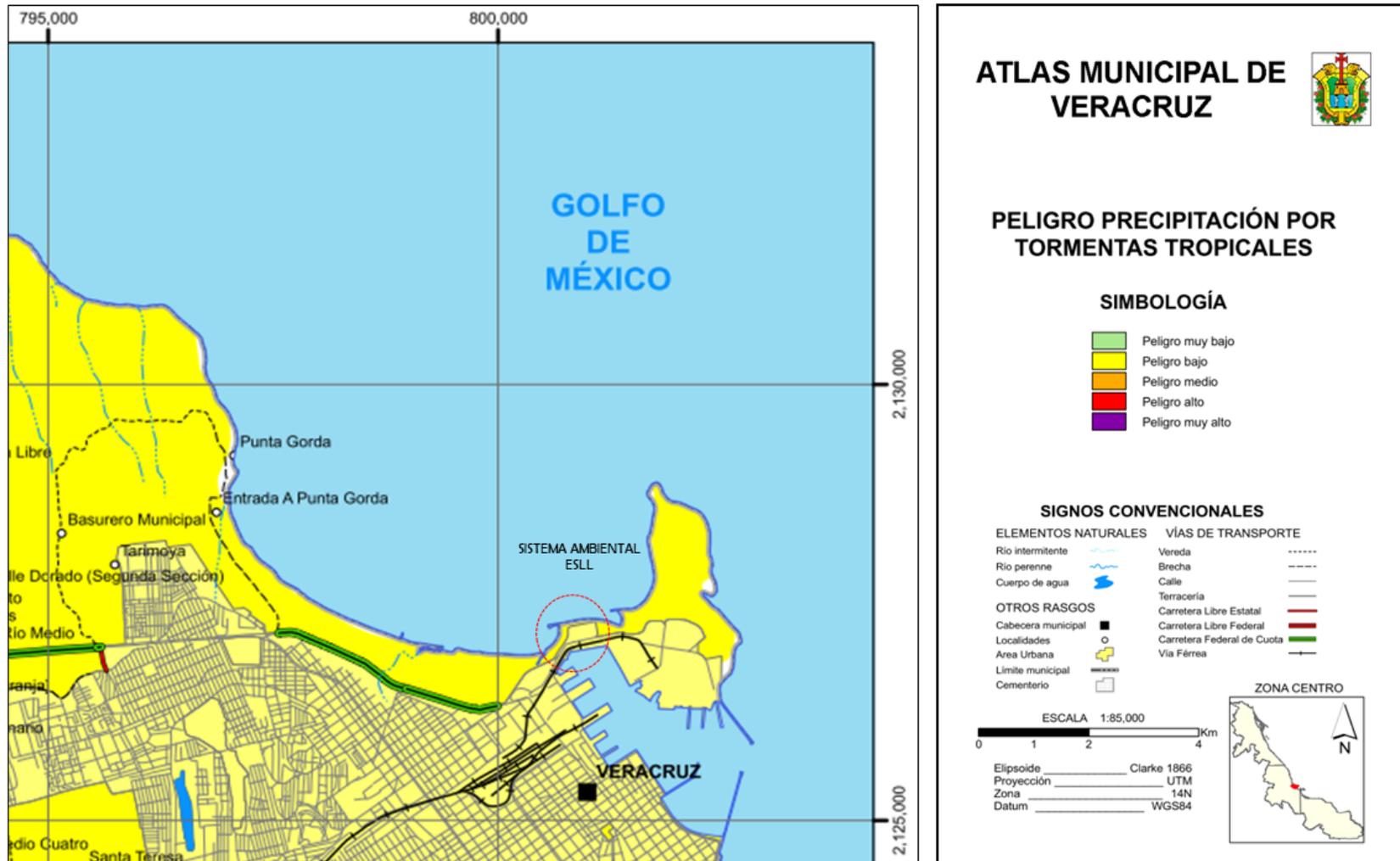


Figura IV.6 Peligro por precipitación por tormentas tropicales.

Fuente: Atlas Municipal de Riesgos, 2011.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

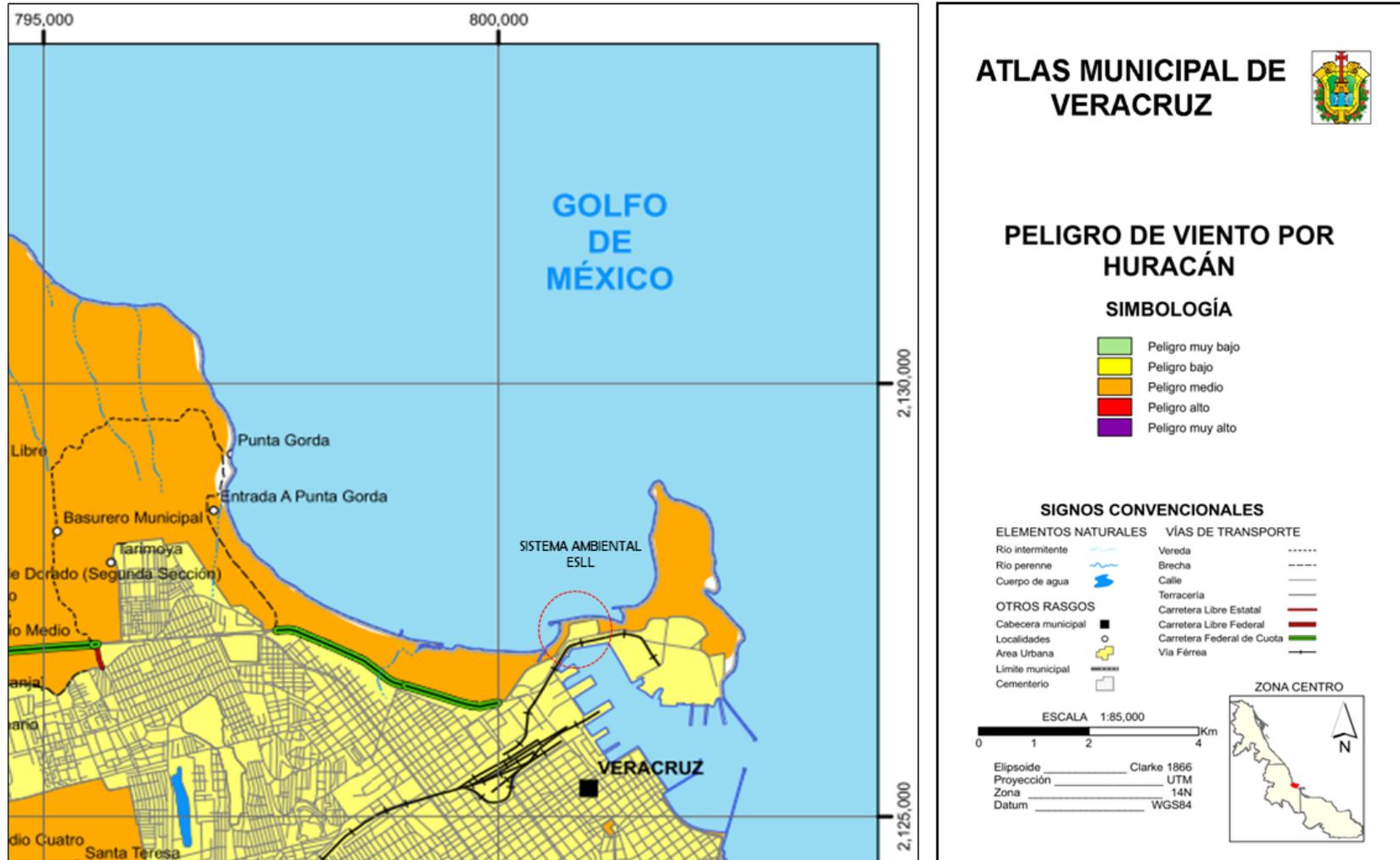


Figura IV.7 Peligro de viento por huracán.

Fuente: Atlas Municipal de Riesgos, 2011.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

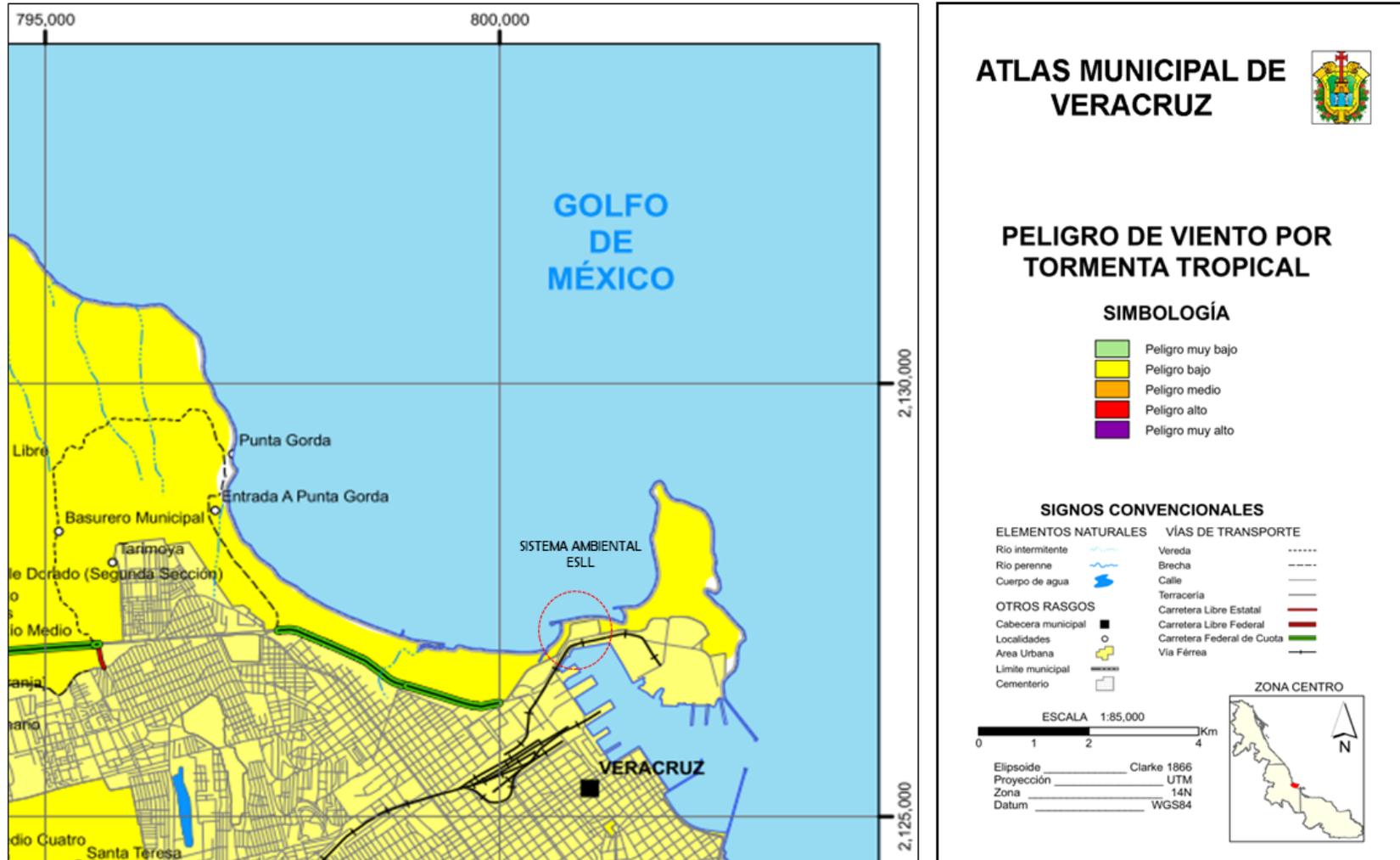


Figura IV.8 Peligro de viento por tormenta tropical.

Fuente: Atlas Municipal de Riesgos, 2011.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

☞ *Sequía*

La sequía, en términos generales, puede ser considerada como la insuficiente disponibilidad de agua en una región, por un periodo prolongado para satisfacer las necesidades de los elementos bióticos (plantas, animales y humanos). Estas necesidades dependen de la distribución de las poblaciones de plantas, animales y seres humanos, de su modo de vida y del uso de la tierra.

La sequía es un fenómeno temporario que se presenta en cualquier región, aunque se localiza en general en áreas de lluvias con régimen variable. A mayor tiempo sin la presencia de lluvias, la sequía tiende a ser más aguda. Una sequía puede ser incipiente, moderada, severa, crítica y catastrófica. La frecuencia, duración, magnitud, extensión espacial y severidad de la sequía son analizadas a nivel de cuenca.

La causa principal de toda sequía es la falta de lluvias o precipitaciones, este fenómeno se denomina sequía meteorológica y si perdura, deriva en una sequía hidrológica caracterizada por la desigualdad entre la disponibilidad natural de agua y las demandas naturales de agua. En casos extremos se puede llegar a la aridez.

Factores climáticos como las altas temperaturas, los vientos fuertes y una baja humedad relativa están frecuentemente asociados con la sequía. Aun cuando el clima es el principal elemento de la sequía, los cambios en el uso del suelo (la deforestación, agricultura, zonas urbanas), la quema de combustibles fósiles, las manchas solares, la ocurrencia de El Niño y otros fenómenos, afectan las características hidrológicas de la cuenca. Debido a que las regiones están interconectadas por sistemas hidrológicos, el impacto de la sequía puede extenderse más allá de las fronteras del área con deficiente precipitación. Todos estos factores hacen que el SA posea una sequía catalogada como ***Muy fuerte*** (Fig. IV.9).



Figura IV.9 Grado de Sequía.

Fuente: Atlas Municipal de Riesgos, 2011.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

⌘ Tormenta eléctrica

Una tormenta eléctrica es un fenómeno meteorológico caracterizado por la presencia de rayos y sus efectos sonoros en la atmósfera terrestre denominados truenos. El tipo de nubes meteorológicas que caracterizan a las tormentas eléctricas son las denominadas *cumulonimbos* (son las nubes grises que vemos cuando se acerca una tormenta o lluvia, y son hasta el doble de grandes que una nube normal). Las tormentas eléctricas por lo general están acompañadas por vientos fuertes, lluvia copiosa y a veces nieve, granizo, o sin ninguna precipitación. Aquellas que producen granizo son denominadas granizadas. Las tormentas eléctricas fuertes o severas pueden rotar, en lo que se denomina superceldas. Mientras que la mayoría de las tormentas eléctricas se desplazan con la velocidad de desplazamiento promedio del viento en la capa de la tropósfera que ocupan, cortes de viento verticales pueden causar una desviación en su curso de desplazamiento en dirección perpendicular a la dirección de corte del viento. En el SA del proyecto, este fenómeno se hace presente en un rango anual **de 21 a 40 días** (Fig. IV.10).

⌘ Temperaturas extremas

En el contexto de los fenómenos climatológicos y sus peligros, las temperaturas extremas están asociadas a tres formas principalmente: olas de calor, olas de frío e inviernos extremos.

- ❖ Una ola de calor es un período prolongado de calor excesivo, a veces acompañado por humedad, en comparación con los patrones climatológicos normales de una región dada.

Para el caso del SA del proyecto, se llegan a presentar frecuentemente olas de calor, debido a que **la temperatura máxima anual que se registra es superior a los 30°C** (Fig. IV.11).

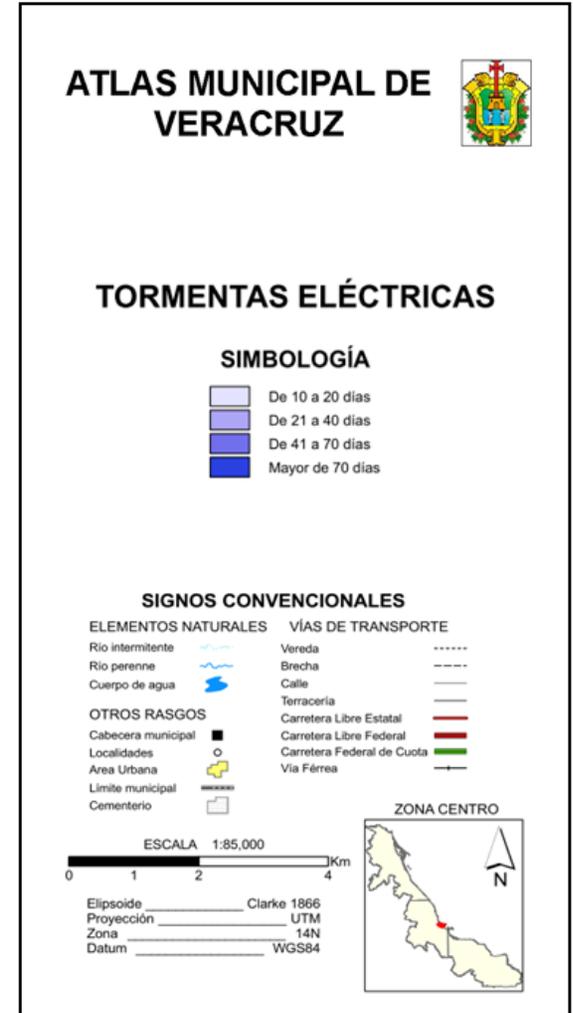


Figura IV.10 Ocurrencia de Tormentas eléctricas.

Fuente: Atlas Municipal de Riesgos, 2011.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

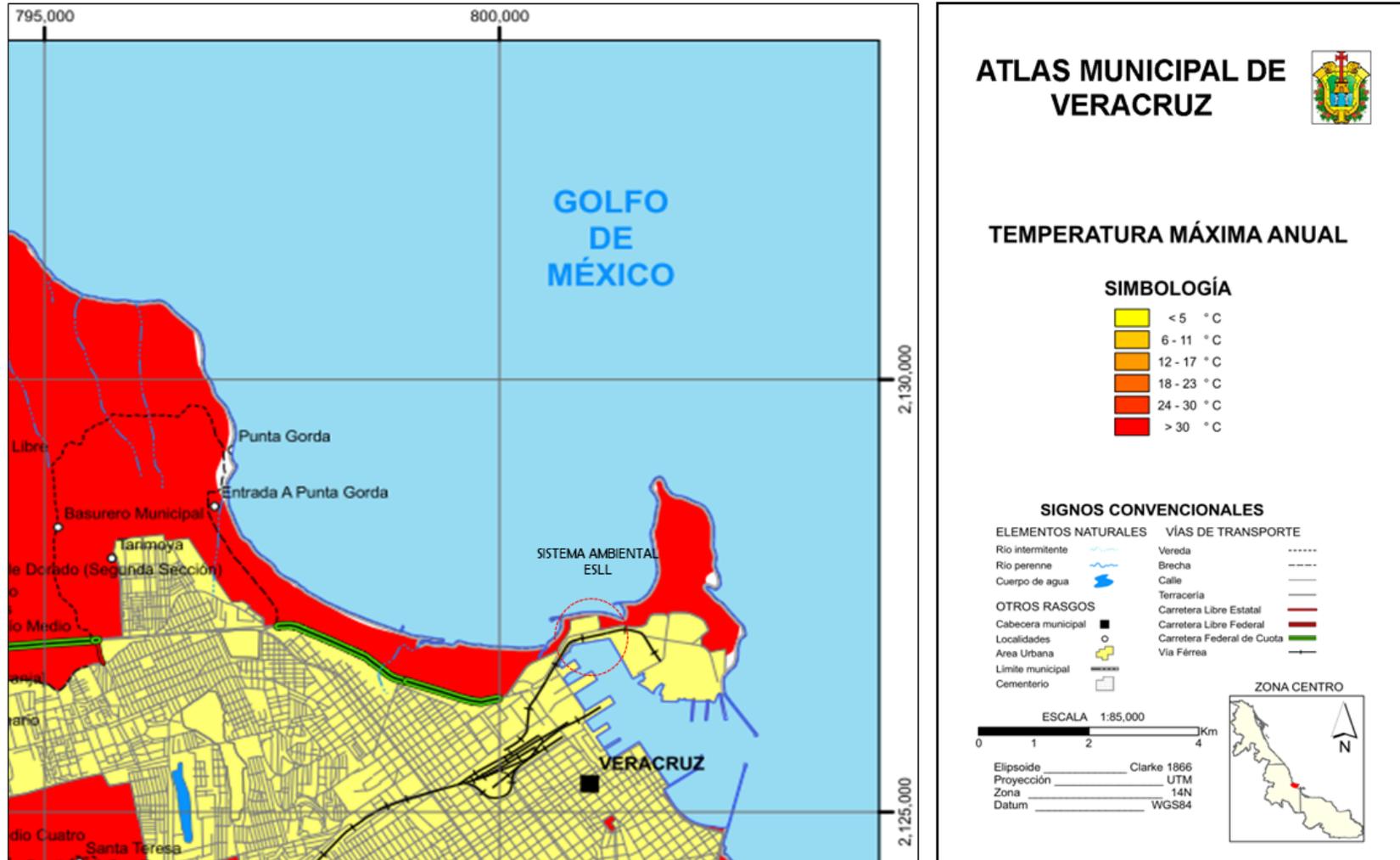


Figura IV.11 Temperatura máxima anual, superior a los 30°C.

Fuente: Atlas Municipal de Riesgos, 2011.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

b) *Geología y Geomorfología.*

- *Características litológicas del área.*

De acuerdo con la Carta Geológica de INEGI, escala 1:250,000, el SA del proyecto se localiza sobre una base de material de **Depósitos recientes**, es decir, material conformado por el producto de disgregación de las rocas, cuya característica es haberse conformado en el cuaternario (**Q**); se clasifican con base en el medio de transporte y el ambiente de depósito.

Dentro de los atributos identificados, los tipos de depósito presentes en el SA son **Aluvión o aluvial (al)**, es decir, suelo formado por el depósito de materiales sueltos (gravas y arenas), provenientes de rocas preexistentes, que han sido transportados por corrientes superficiales de agua. Este nombre incluye a los depósitos que ocurren en las llanuras de inundación y los valles de los ríos; y **Litoral (li)**, formados por material sueltos que se acumulan en zonas costeras por la acción de las olas y las corrientes marinas (arenas de playa) (Fig. IV.12).

- *Características geomorfológicas.*

El SA del proyecto se localiza en un área plana, cuyas **pendientes oscilan entre los 0°-10°**, por lo que no existen cerros, depresiones, laderas, o alguna otra característica geomorfológica representativa (Fig. IV.13).

- *Características del relieve.*

El SA del proyecto se localiza en un área llana, cuyas **curvas de nivel oscilan por debajo de los 10 m de altura s.n.m.** (Fig. IV.14).

- *Presencia de fallas y fracturamientos.*

La **fractura** más cercana al SA del proyecto se localiza aproximadamente 45 km de distancia en dirección Noroeste, a los 19° 20' 31.14'' N y 96° 33' 02.39'' W.

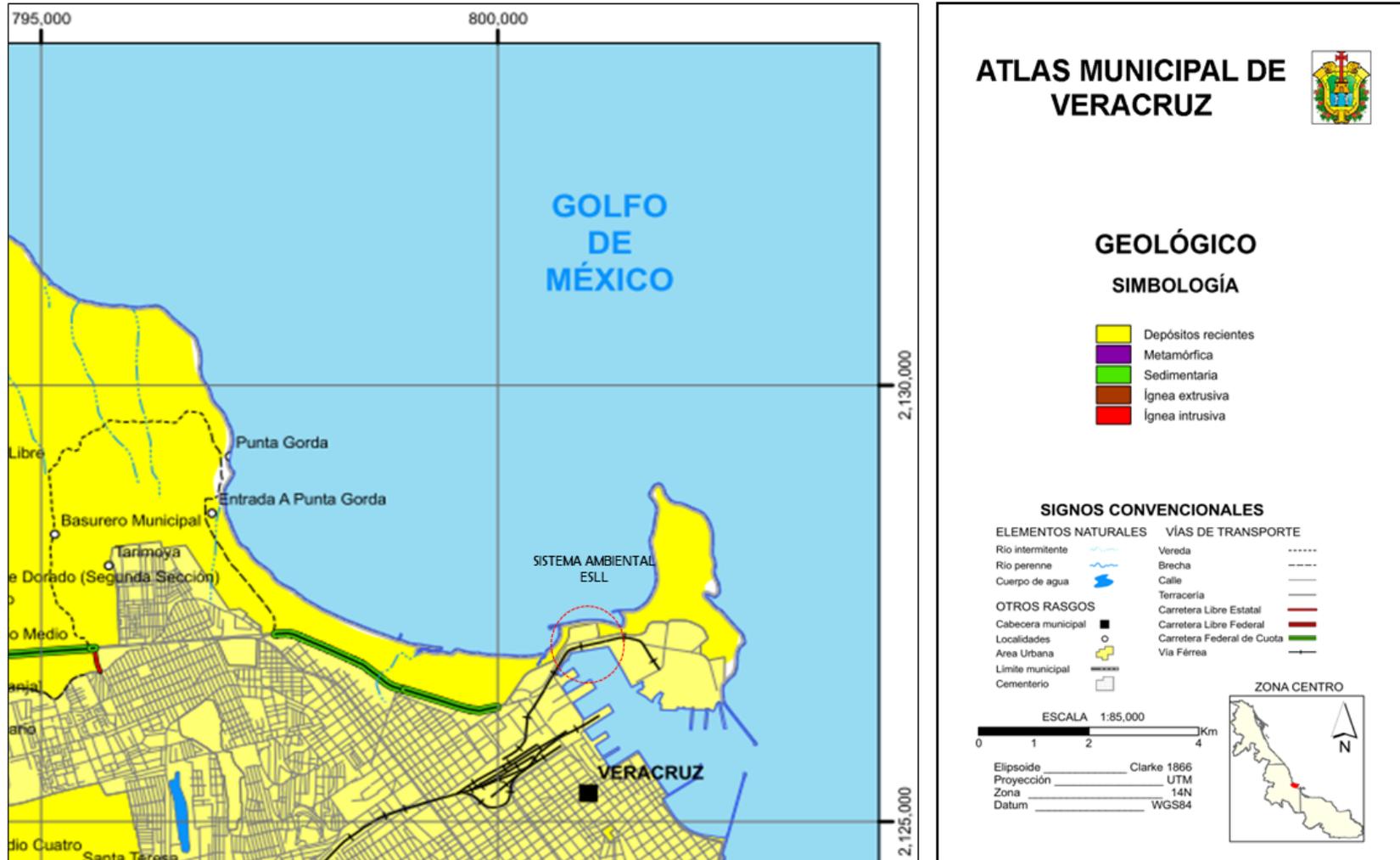


Figura IV.12 Geología del Sistema Ambiental.

Fuente: Atlas Municipal de Riesgos, 2011.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

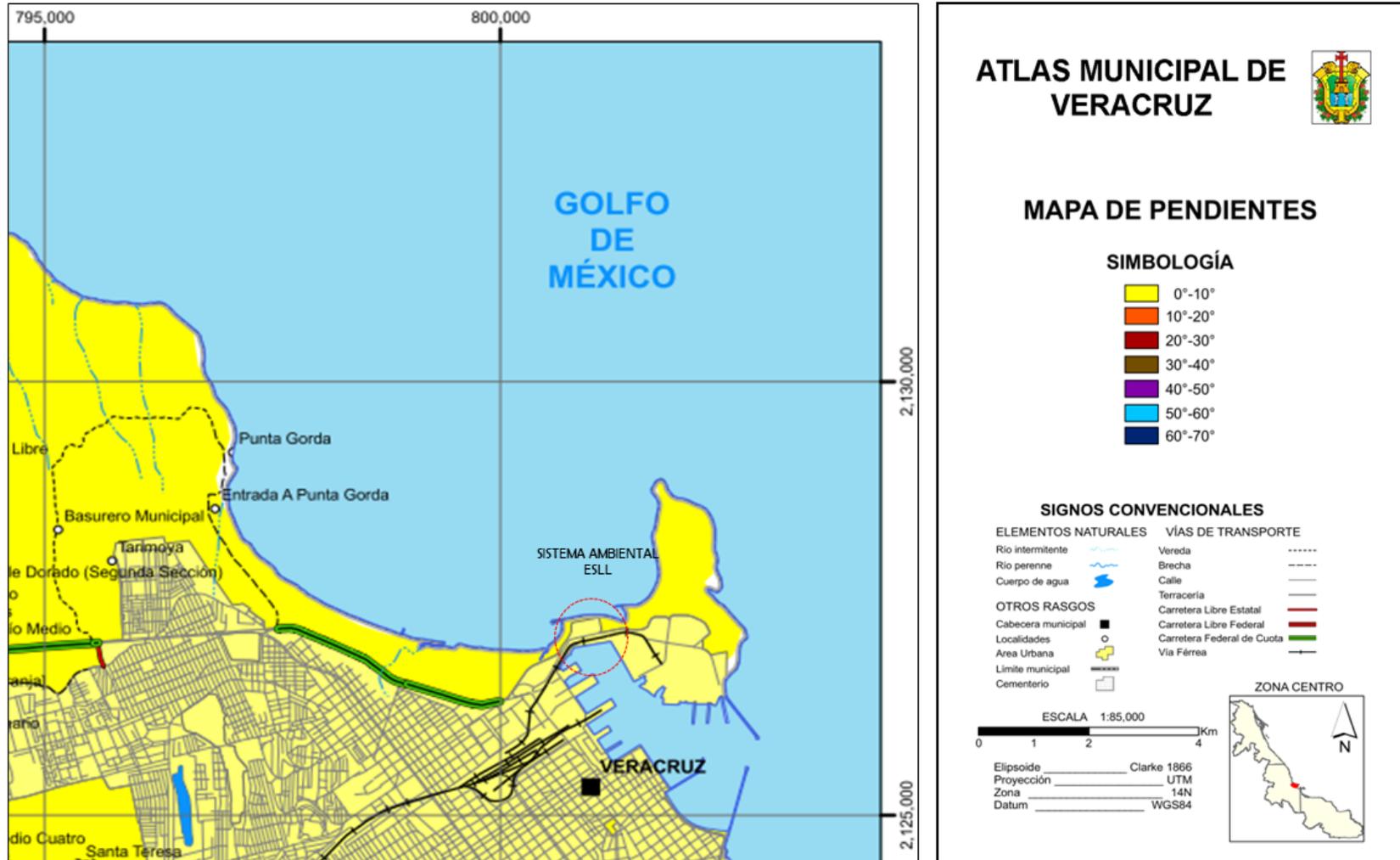


Figura IV.13 Mapa de pendientes del Sistema Ambiental.

Fuente: Atlas Municipal de Riesgos, 2011.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

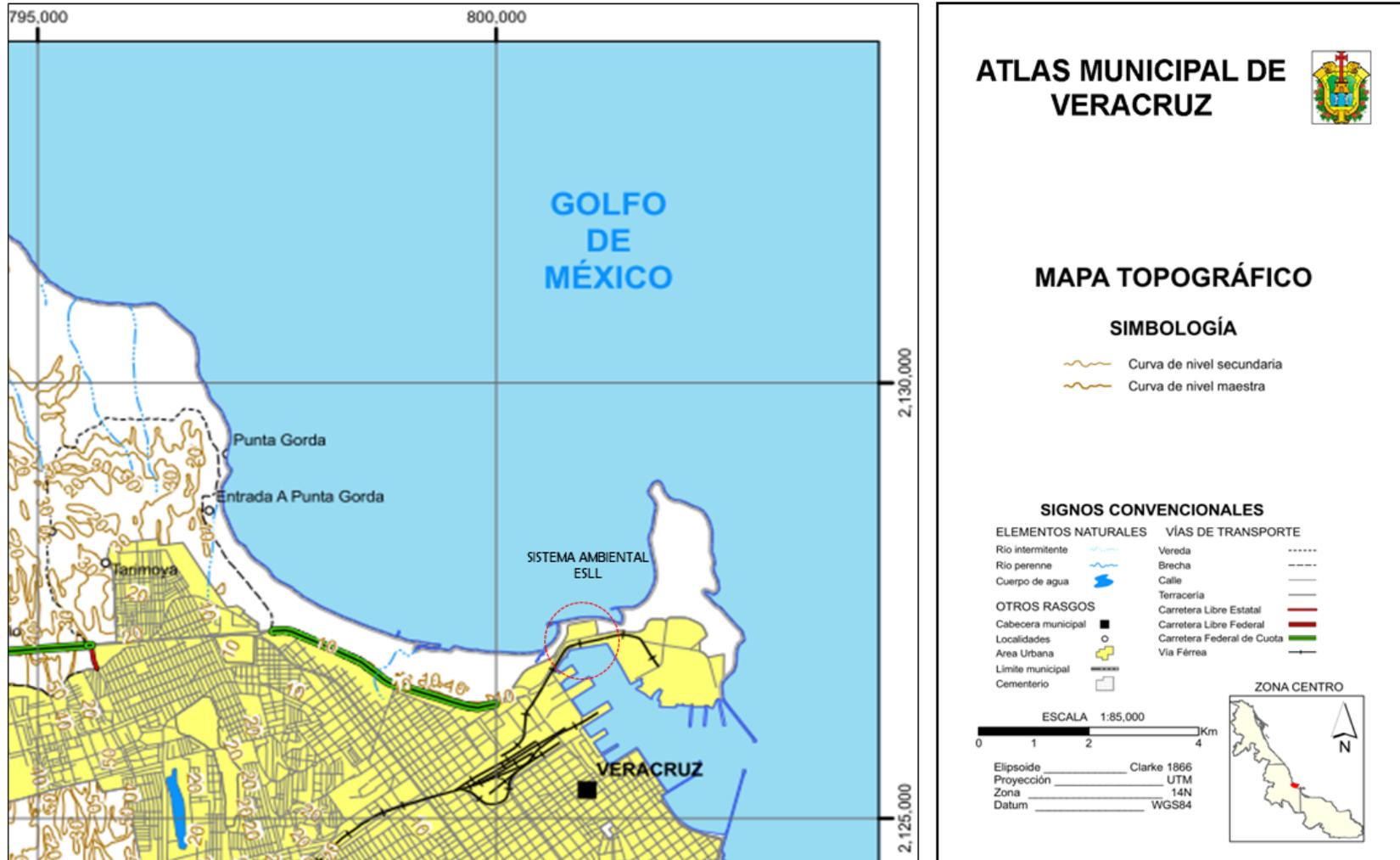


Figura IV.14 Topografía del Sistema Ambiental.

Fuente: Atlas Municipal de Riesgos, 2011.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

- ***Susceptibilidad.***

Los rasgos superficiales de la corteza terrestre no son estables ya que son modificados constantemente por algunos de los procesos naturales que han estado actuando sobre la misma desde los inicios de la historia de la Tierra.

Estos cambios generalmente se presentan en forma lenta, difícil de percibir en el lapso de vida del hombre; sin embargo, la dinámica global del planeta puede presentar manifestaciones violentas, las cuales son una evidencia de su continua transformación.

Entre los indicios más importantes que son visibles se encuentran la actividad volcánica, los sismos y la erosión. Aunque dichos fenómenos constituyen procesos naturales, cabe destacar que algunos de ellos se han incrementado debido a las actividades humanas, por lo que se convierten en un peligro.

Los peligros geológicos incluyen básicamente a los siguientes fenómenos:

- ∞ Sismos
- ∞ Vulcanismo
- ∞ Procesos de remoción en masa
- ∞ Hundimientos
- ∞ Erosión

- ∞ ***Sismicidad.***

Los sismos son propagaciones de ondas que dan origen a vibraciones o movimientos del suelo. Dichos movimientos ocurren debido al rompimiento abrupto de rocas como consecuencia de las fuerzas de tensión y compresión a que están sujetas, generando los temblores en la superficie terrestre.

El foco de un sismo es el punto donde se inicia la liberación de energía y el epicentro es la proyección perpendicular del foco sobre la superficie terrestre.

Existen básicamente dos criterios para catalogar y cuantificar los sismos: magnitud e intensidad. La magnitud es una escala estrictamente cuantitativa que mide la cantidad de energía liberada por un sismo, utilizando amplitudes de las ondas registradas por un sismógrafo.

La escala de Richter es una de las más comúnmente usadas para describir la magnitud de un sismo (CENAPRED, 1995).

La intensidad es una medida de carácter cualitativo de la severidad de un sismo en un sitio particular, que se califica según los efectos que éste produce; esta escala de intensidad se enfoca a los efectos visibles del evento en la población, infraestructura y naturaleza. Por lo tanto, este método es netamente cualitativo. Una de las escalas de medida de la intensidad más utilizada es la de Mercalli Modificada (MM), que califica a los terremotos en 12 grados de intensidad según los efectos que pueden observarse. Cada grado se denota por números romanos del I al XII. La sismicidad del SA del proyecto es **B=Media** (Fig. IV.15).

Los peligros que puede generar un sismo son de carácter directo o indirecto.

➤ Peligros directos:

- Derrumbe de edificios
- Desplazamiento permanente del suelo
- Deslizamientos, flujos de lodo y avalanchas
- Licuación de suelos
- Tsunamis

➤ Peligros indirectos:

- Incendios
- Falla de presas
- Contaminación por daños en plantas industriales

∞ **Vulcanismo.**

La actividad volcánica consiste esencialmente en la salida a la superficie de los materiales fundidos del interior de la corteza a través de fisuras o de conductos. Las características de las erupciones volcánicas, así como su grado de peligrosidad, están fuertemente influenciadas por la viscosidad del magma, es decir, por su capacidad para fluir y por la presión a que están sujetos los gases que contiene. Normalmente la lava de alta viscosidad produce erupciones de carácter explosivo en extremo peligrosas.

Espíndola, J. (1992) clasifica los peligros volcánicos en las siguientes categorías:

- Emisiones de lava
- Flujos de piroclastos
- Lahares
- Gases volcánicos

☞ Procesos de remoción en masa.

La inestabilidad de laderas es causada por los esfuerzos que se desarrollan en la superficie de las mismas.

Los fenómenos meteorológicos y las perturbaciones por actividades humanas propician volteos, caídos, deslizamientos y flujos que alteran las laderas y crean peligros para todo lo que se ubique en la parte baja.

Las rocas expuestas en la superficie terrestre están sujetas al intemperismo el cual actúa para establecer un equilibrio entre el material rocoso y su medio. Existen otros factores que actúan para mover los productos del intemperismo, e incluso las rocas inalteradas, hacia niveles más bajos.

Estos movimientos del material de la superficie causados por la gravedad, algunas veces tienen lugar repentinamente en forma de grandes deslizamientos de tierra y de desprendimiento de rocas de los acantilados, pero frecuentemente se desarrollan casi imperceptiblemente, como el deslizamiento paulatino del suelo en terrenos de pendiente suave.

Los movimientos lentos actúan en periodos más largos de tiempo y posiblemente pueda atribuírseles un transporte mayor de material que los transportes rápidos de roca y suelo. Con frecuencia preceden a deslizamientos de tierra violentos. El peligro por deslizamiento en el SA del proyecto es **Bajo** (Fig. IV.16).

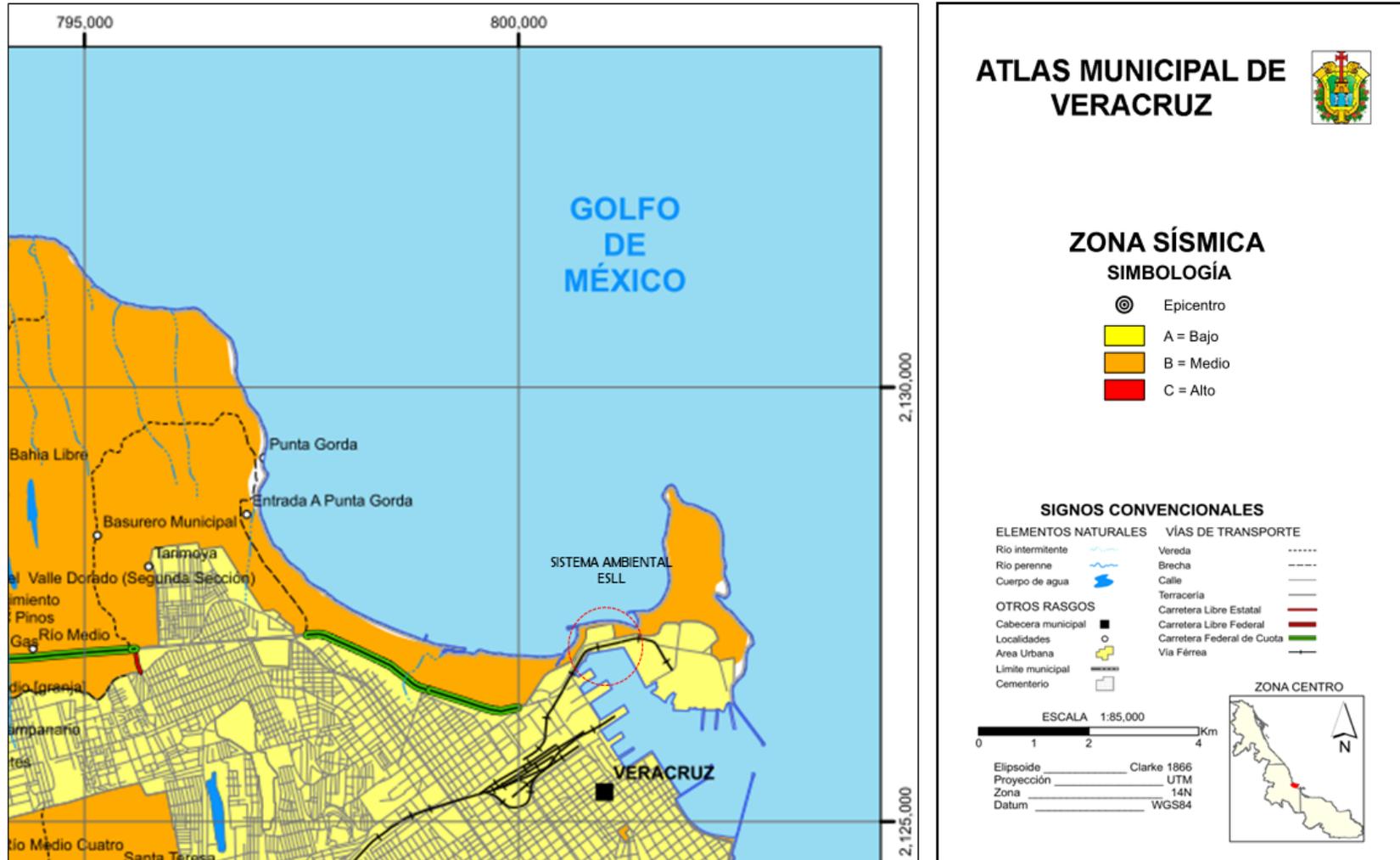


Figura IV.15 Mapa de actividad o Zona Sísmica.

Fuente: Atlas Municipal de Riesgos, 2011.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

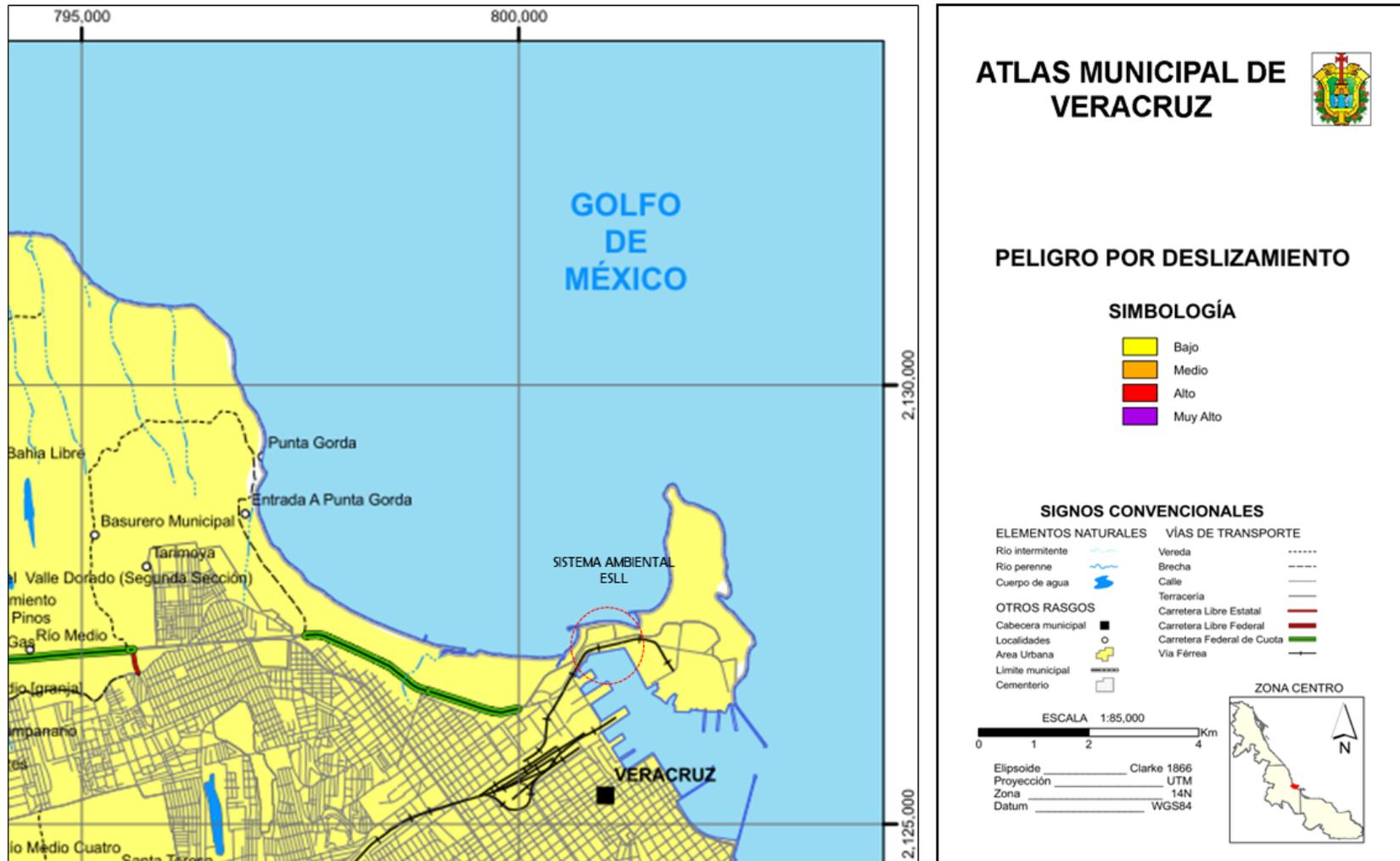


Figura IV.16 Mapa de Peligro por Deslizamiento del Sistema Ambiental.

Fuente: Atlas Municipal de Riesgos, 2011.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

∞ Erosión.

La erosión es el conjunto de procesos que degradan el relieve y comprende la excavación, el transporte de los materiales excavados y la acumulación de estos materiales. El resultado visible de la acción erosiva es el modelado del relieve.

Existen múltiples factores naturales causantes del desgaste de la superficie terrestre (glaciares, viento, oleaje, gravedad, temperatura, corrientes fluviales, acción de plantas y animales, etc.), sin embargo, el principal tipo de erosión dada la magnitud de su distribución y efectos es la erosión hídrica. En el SA del proyecto, el peligro por erosión es clasificado como **Ninguno o ligero, con una pérdida menor de 10 toneladas por año** (Fig. IV.17).

114

c) Suelos.

- ***Tipos de suelo.***

Los tipos de suelos presentes en el SA del proyecto, según la Carta Edafológica o Conjunto de Datos Vectorial Edafológico escala 1:250,000 Serie III, y el Diccionario de Datos Edafológicos versión 4, el cual atiende a la necesidad de aplicar los ajustes conceptuales derivados de la revisión del sistema de la Base referencia mundial del recurso suelo (WRB, 2015), son **ARca+RGcaar+RGca/1**, es decir, se encuentran presentes **Arenosol calcárico** como suelo dominante ocupando el 60% o más de extensión de la unidad del suelo, **Regosol calcárico arénico** como suelo secundario ocupando entre un 20 y 40% de extensión de la unidad, y **Regosol calcárico** como suelo terciario, ocupando un 20% como máximo de la unidad del suelo, con una textura del suelo, entendiéndose a la proporción relativa de los diferentes tamaños individuales de partículas minerales del suelo menores a 2 mm de diámetro como **Gruesa (1)** (Fig. IV.18).

❖ Unidad del suelo

Arenosol: del latín *arena*: arena. Literalmente, suelo arenoso. Suelos que se localizan principalmente en zonas tropicales o templadas muy lluviosas del sureste de México. La vegetación que presentan es variable. Se caracterizan por ser de textura gruesa, con más del 65% de arena al menos en el primer metro de profundidad. Estos suelos tienen alta permeabilidad, pero muy baja capacidad para retener agua y almacenar nutrientes. La susceptibilidad a la erosión en los Arenosoles va de moderada a alta. Su símbolo cartográfico se puede encontrar como (Q).

115

Regosol: del latín *reghos*: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.

❖ Subunidades del suelo

Calcárico: del latín *calcareum*: calcáreo. Suelos ricos en cal y nutrientes para las plantas. Unidades del suelo: Feozem, Fluvisol, Gleysol y Regosol.

Arénico: del latín *arena*: arena. Suelos arenosos.

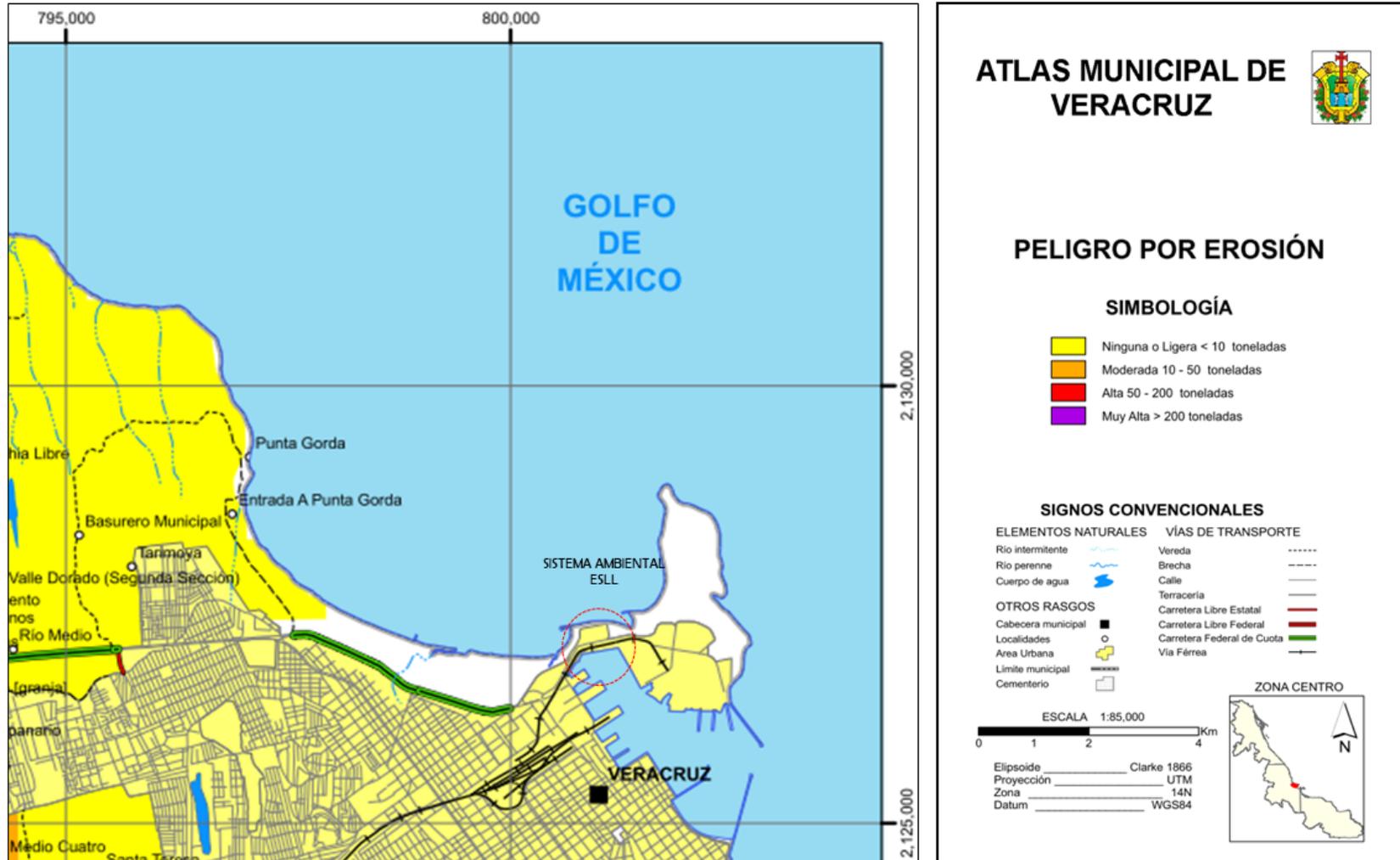


Figura IV.17 Mapa de Peligro por Erosión del Sistema Ambiental.

Fuente: Atlas Municipal de Riesgos, 2011.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

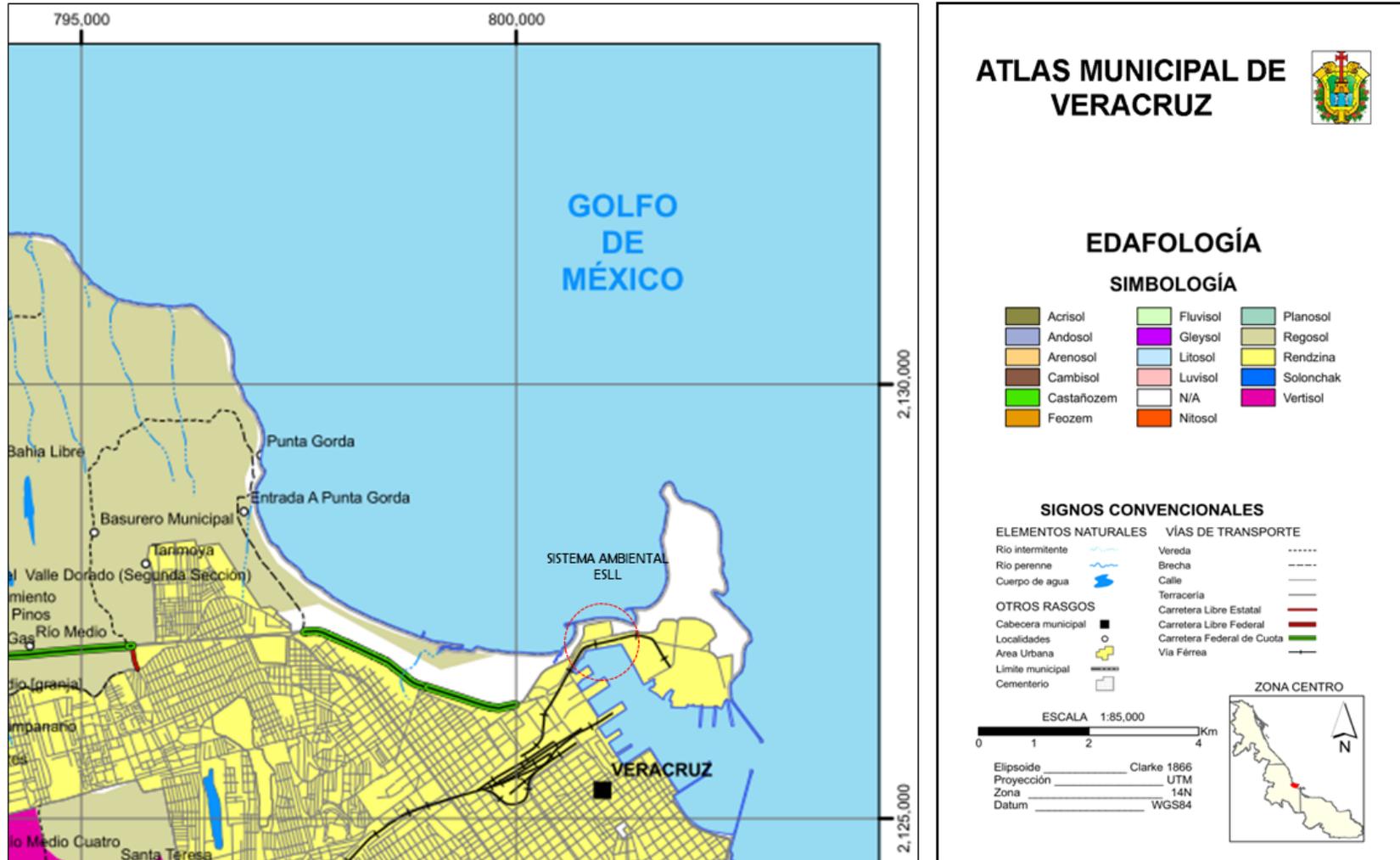


Figura IV.18 Mapa de tipos de Suelos presentes en el Sistema Ambiental.

Fuente: Atlas Municipal de Riesgos, 2011.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

d) *Hidrología superficial y subterránea.*

- **Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio.**

No se localizan corrientes de tipo superficial dentro del SA del proyecto. Solo cuerpos de agua perennes como es el caso del Golfo de México. De acuerdo con información de la Red Hidrográfica escala 1:50,000 edición 2.0 de INEGI, el SA del proyecto se localiza en la Región Hidrológica 28 Papaloapan (RH28), dentro de la Cuenca R. Jamapa y otros (B), Subcuenca R. San Francisco – Puerto de Veracruz (c), la cual es de tipo Abierta y con desembocadura principal en el Mar (Tabla IV.1 y Fig. IV.19).

Tabla IV.1 Información de los rasgos de la Subcuenca.

Fuente: SIATL, 2018.

Propiedad	Valor
Área (km2)	681.51
Densidad de Drenaje	1.1693
Coefficiente de Compacidad	2.1033
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (l	0.21380313007782433935
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	720
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	8.81
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	605
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	20
Longitud de Corriente Principal (m)	75668
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.773
Sinuosidad de Corriente Principal	1.6038129151578
Longitud de Corriente Principal (m)	

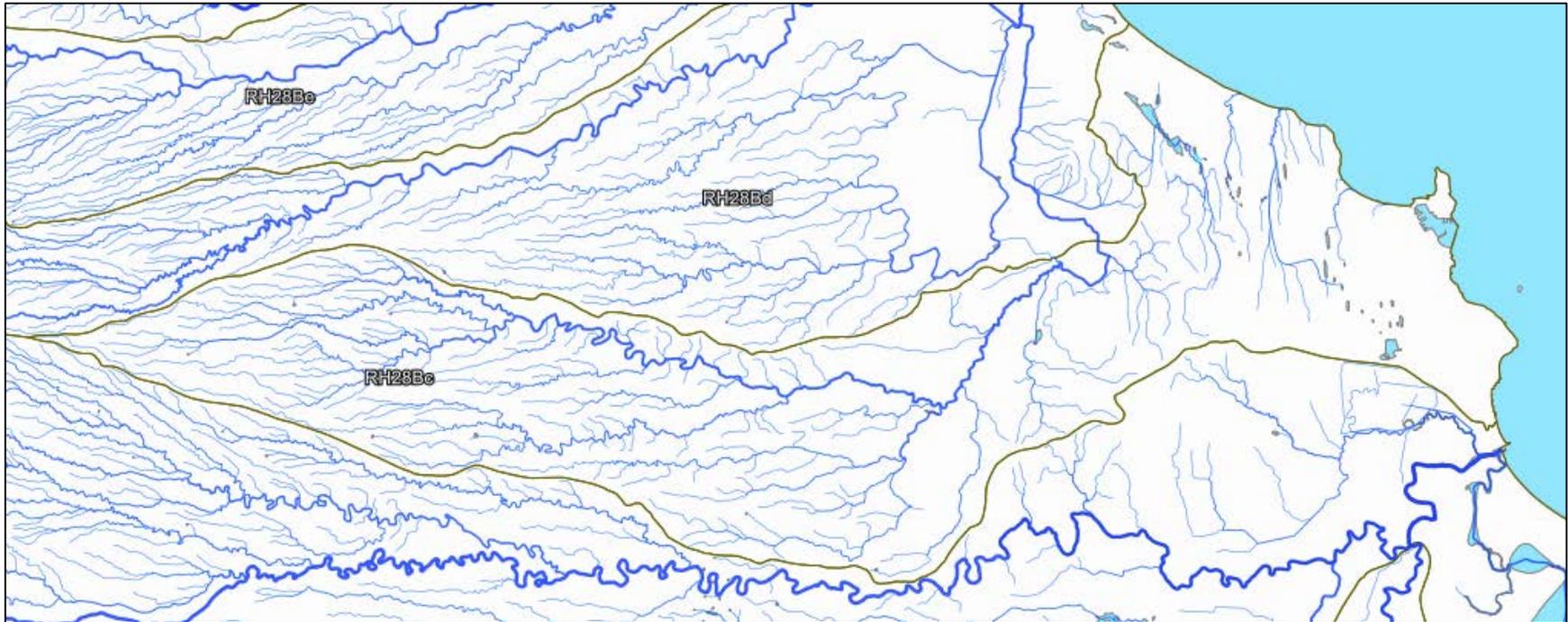


Figura IV.19 Subcuenca R. Jamapa y otros (RH28Bc).

Fuente: SIATL, 2018.

En base al Atlas Municipal de Veracruz, a nivel de Microcuenca, el SA del proyecto se localiza dentro de la Microcuenca Antón Lizardo (Fig. IV.20).

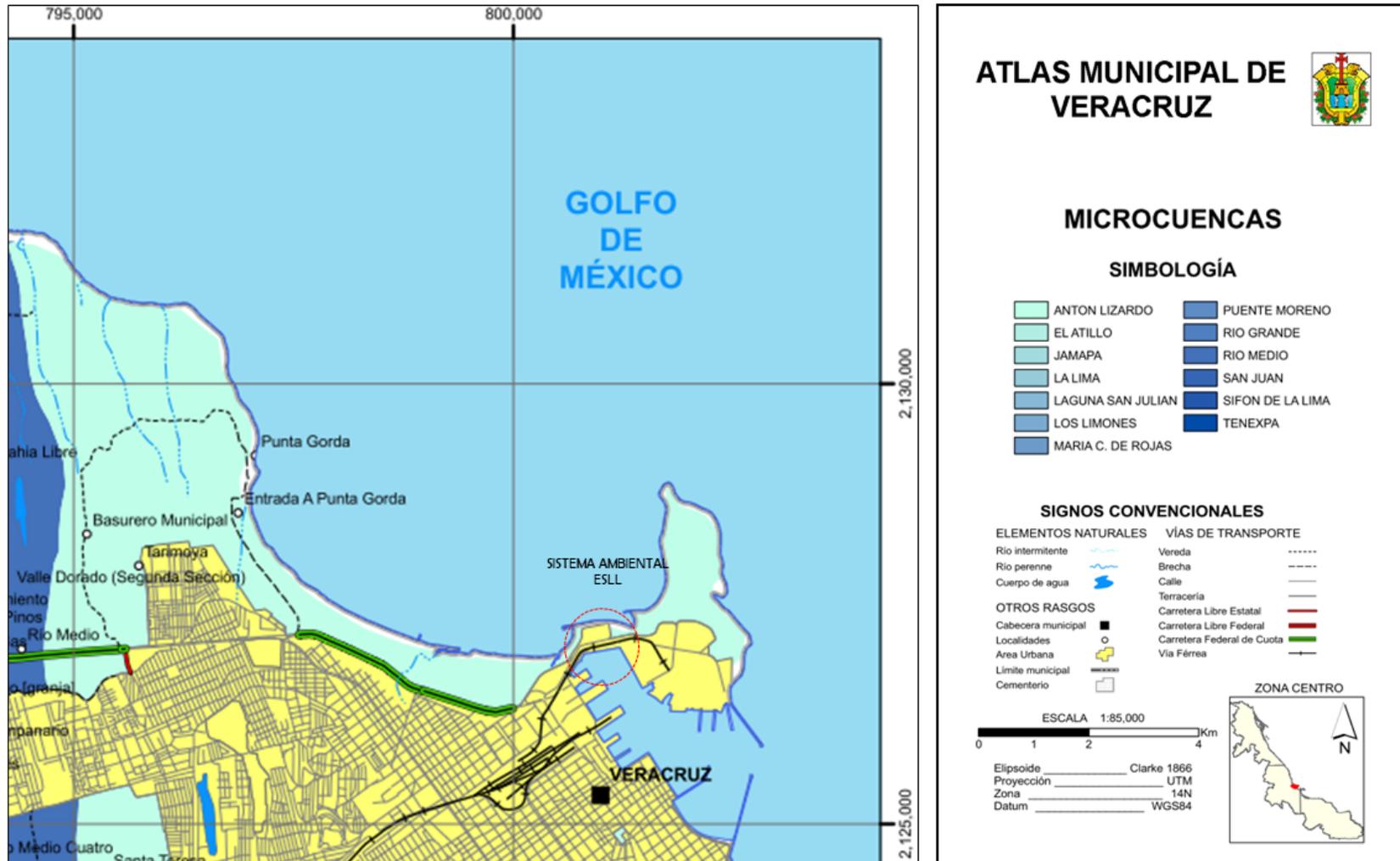


Figura IV.20 Microcuenca Antón Lizardo.
Fuente: Atlas Municipal de Riesgos, 2011.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

- ***Hidrología superficial.***

Dentro del SA del proyecto, no se localizan corrientes subterráneas.

• ***Análisis de la calidad del agua.***

Se Anexa el Análisis de la calidad del agua que será utilizada para las actividades del proyecto, con énfasis en los siguientes parámetros: pH, color, turbidez, grasas y aceites; sólidos suspendidos; sólidos disueltos; conductividad eléctrica; dureza total; nitritos, nitratos y fosfatos; cloruros, oxígeno disuelto; demanda bioquímica de oxígeno (DBO), coliformes totales; coliformes fecales; detergentes (sustancias activas al azul de metileno SAAM) será representativo de las condiciones generales del cuerpo de agua y considerar las variaciones estacionales del mismo. El análisis recomendado se realizará si el o los cuerpos de agua involucrados pudieran ser afectados directa o indirectamente en alguna de las etapas del proyecto (Anexo Análisis de la calidad del agua).

- ***Hidrología subterránea.***

De acuerdo con la Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas Serie I, escala 1:250,000 de INEGI, el SA del proyecto se localiza en una **unidad geohidrológica con material no consolidado con posibilidades bajas**.

Una unidad hidrológica es un área formada por uno o varios tipos de roca o material granular, que presenta un comportamiento hidráulico semejante, y cuyas características físico-químicas permiten, en diferente grado, almacenar y transmitir el agua subterránea. El tipo de material es **No consolidado**, formado por material disgregable, suelto y no cementado. El grado de posibilidades geohidrológicas es la clasificación que se asigna de las unidades con probabilidades de encontrar agua subterránea en función de las características físicas y químicas de las rocas, la cual es **baja** porque presenta permeabilidad o espesores y áreas reducidas por lo que no son susceptibles de contener agua económicamente explotable (Fig. IV.21).

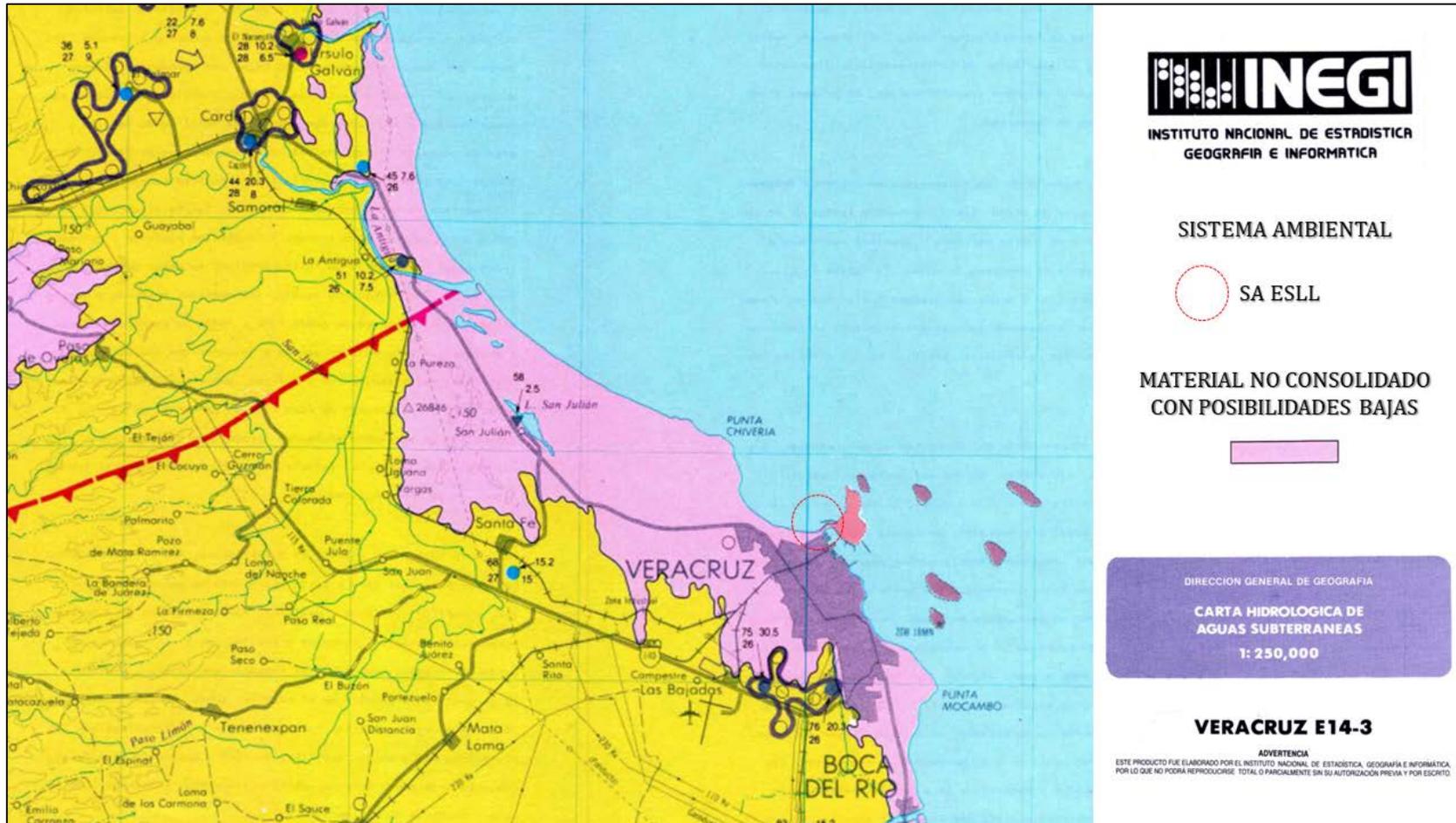


Figura IV.21 Hidrología subterránea del SA área del proyecto.

Fuente: Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas escala 1:250,000 Serie I (INEGI, 1984).

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

IV.2.2 Aspectos bióticos.

a) Vegetación terrestre.

El SA del proyecto carece de algún tipo de vegetación terrestre y/o acuática. Se trata de una Terminal Marítima en actual operación, por lo que no existen áreas de vegetación natural, ni presencia de especies bajo estatus de protección o aquellas que se puedan considerar de relevancia ecológica o comercial.

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales de uso de suelo y vegetación escala 1:250,000 Serie VI (INEGI, 2017), el SA del proyecto se clasifica como **Urbano Construido (AH)**, el cual se define como un conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales que lo integran.

b) Fauna.

El SA del proyecto carece de algún tipo de comunidad faunística tanto terrestre como acuática. Se trata de una Terminal Marítima en actual operación, por lo que no existe presencia de especies con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre), así como tampoco serán afectadas especies de fauna silvestre que no se encuentren en algún régimen de protección, por el establecimiento del proyecto.

IV.2.3 Paisaje.

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto *paisaje* como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto.

La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo. Es por ello que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

- La **visibilidad** se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.
- La **calidad paisajística** incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

- La **fragilidad del paisaje** es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

Otra variable importante a considerar es la frecuencia de la presencia humana. No es lo mismo un paisaje prácticamente sin observadores que uno muy frecuentado, ya que la población afectada es superior en el segundo caso. Las carreteras, núcleos urbanos, puntos escénicos y demás zonas con población temporal o estable deben ser tomados en cuenta.

El inventario del paisaje se complementa con la inclusión de las singularidades paisajísticas o elementos sobresalientes de carácter natural o artificial. Por último, se suelen incluir en el inventario del paisaje los elementos que contienen recursos de carácter científico, cultural e histórico. Los componentes del paisaje pueden sintetizarse posteriormente en un plano único basado en criterios jerárquicos aglutinadores.

IV.2.3.1 Valoración del Paisaje.

❖ INTRODUCCIÓN.

La valoración del paisaje tiene una base física y biológica, y busca un reparto de utilidades de los recursos naturales capaz de asegurar un óptimo aprovechamiento, y en su fase restrictiva, la prevención frente a los usos que impliquen su destrucción o su deterioro irreversible (Ramos, 1979; Aramburu, *et al.*, 1994).

La exigencia de que los aspectos relativos al paisaje se evalúen en términos comparables al resto de los recursos conduce a la necesidad de establecer una base objetiva de comparación entre ellos. El surgimiento de la idea del paisaje como recurso hizo que apareciera una tendencia a objetivarlo y valorarlo estéticamente y ambientalmente, lo que implica conservarlo debidamente en unos lugares y reproducirlo en otros para establecer relaciones con el hombre (Forman y Godrón, 1986).

El enfoque desde donde se estudia y analiza el paisaje es el paisaje perceptible o paisaje visual que se enfoca hacia el sentido estético o de percepción, como combinación de las formas y colores del territorio. Interesa como expresión espacial y visual del medio, como conjunto de los caracteres físicos del medio físico y biótico, perceptibles con la vista. Se concreta en lo que el observador es capaz de percibir de ese territorio y parte de una base, la realidad territorial, que constituye el objeto de estudio (Smardon *et al.*, 1986; Amir y Gidalizon, 1990; Jonson, 1990; Johnston y Naiman, 1990; Al-Kodmany, 1999).

❖ **ASPECTOS METODOLÓGICOS.**

En una primera fase, se realizó la codificación y almacenamiento de la información cartográfica básica, creándose una base de datos fácilmente manejable, ampliable y compatible con otros estudios. La cartografía básica que se consideró en el SA del proyecto fue; topografía, geología, hidrología superficial, geomorfología, suelos, vegetación y usos del suelo, tomados de apartados anteriores, así como recorridos de campo apoyados en la fotointerpretación (Imagen Satelital a escala 1:10,000).

En la segunda fase, se aplicaron los modelos de Calidad Visual del Paisaje y Fragilidad Visual del Paisaje conforme Montoya *et al.* (2003). Para el análisis de la información se utilizaron los Sistemas de Información Geográfica ArcGIS v10.5 (ESRI, 2016) y GlobalMapper v19.1.0 (Blue Marble Geographics, 2018).

❖ **RESULTADOS.**

a) VISIBILIDAD

Dada una superficie del terreno y un punto de visibilidad, el problema clásico recae en detectar la porción de terreno visible desde dicho punto (Cohen y Shaked, 1993), esto es, la cuenca visual (Otero, *et al.*, 2009).

El análisis de visibilidad, es la base para la determinación de la calidad y fragilidad del paisaje, que constituyen un punto importante tanto en el modelo de capacidad de acogida de la actividad como en el modelo del impacto que ésta puede producir en el medio.

El sistema de información geográfica GlobalMapper v19.1, es una herramienta útil para el cálculo de la Cuenca visual. Para ello, se utilizó un Modelo Digital de Elevación de Alta Resolución LiDAR de tipo Terreno, escala 1:10,000 (INEGI, 2012) y los puntos del territorio para los que se quiere calcular la cuenca visual (Fig. IV.22).

Se tomó como punto de referencia más alto, la altura del tanque de gasolina magna, la cual se estableció en 30 m s.n.m., y una altura del observador de 2 m s.n.m. como máximo, a una distancia de 500 m, es decir 200 m más de la distancia establecida para el SA del proyecto. Se representan en color amarillo las zonas visibles por el espectador (Fig. IV.23). Una vez determinado, el alcance y amplitud de la cuenca visual, se procede a la determinación de la Unidades del Paisaje.

Una unidad de paisaje es la delimitación de porciones de territorio que comparten cierto grado de homogeneidad (Serrano, 2012). Esta definición parece sencilla, pero no lo es tanto. La delimitación de los paisajes es uno de los principales problemas a la hora de poder abordar la gestión territorial, y cuyo objetivo final es la división del territorio en regiones que comparten determinados elementos. Permiten sintetizar el paisaje y permiten abordar su caracterización y la calidad y valoración del mismo, pero los criterios y los objetivos de la determinación de las unidades son diversos. Por tanto, dicha homogeneidad debe entenderse de manera relativa; como una abstracción que permite identificar paisajes similares de paisajes distantes, de acuerdo a variaciones de intensidad gradual establecida a partir de parámetros de referencia y también, a partir del grado de detalle perseguido en el estudio (Serrano, 2012).

Las unidades de paisaje son pues un artificio que conlleva una simplificación de la realidad territorial buscando poder disponer de herramientas que permitan abordar labores de gestión, ordenación y planificación del territorio.

Para la delimitación de las unidades del paisaje se utilizó una imagen satelital de alta resolución del servicio World Imagery de ESRI a través de ArcGIS v10.5., tomando como criterio la continuidad y homogeneidad de los píxeles. Como resultado, se obtuvieron 11 unidades del paisaje (Fig. IV.24).

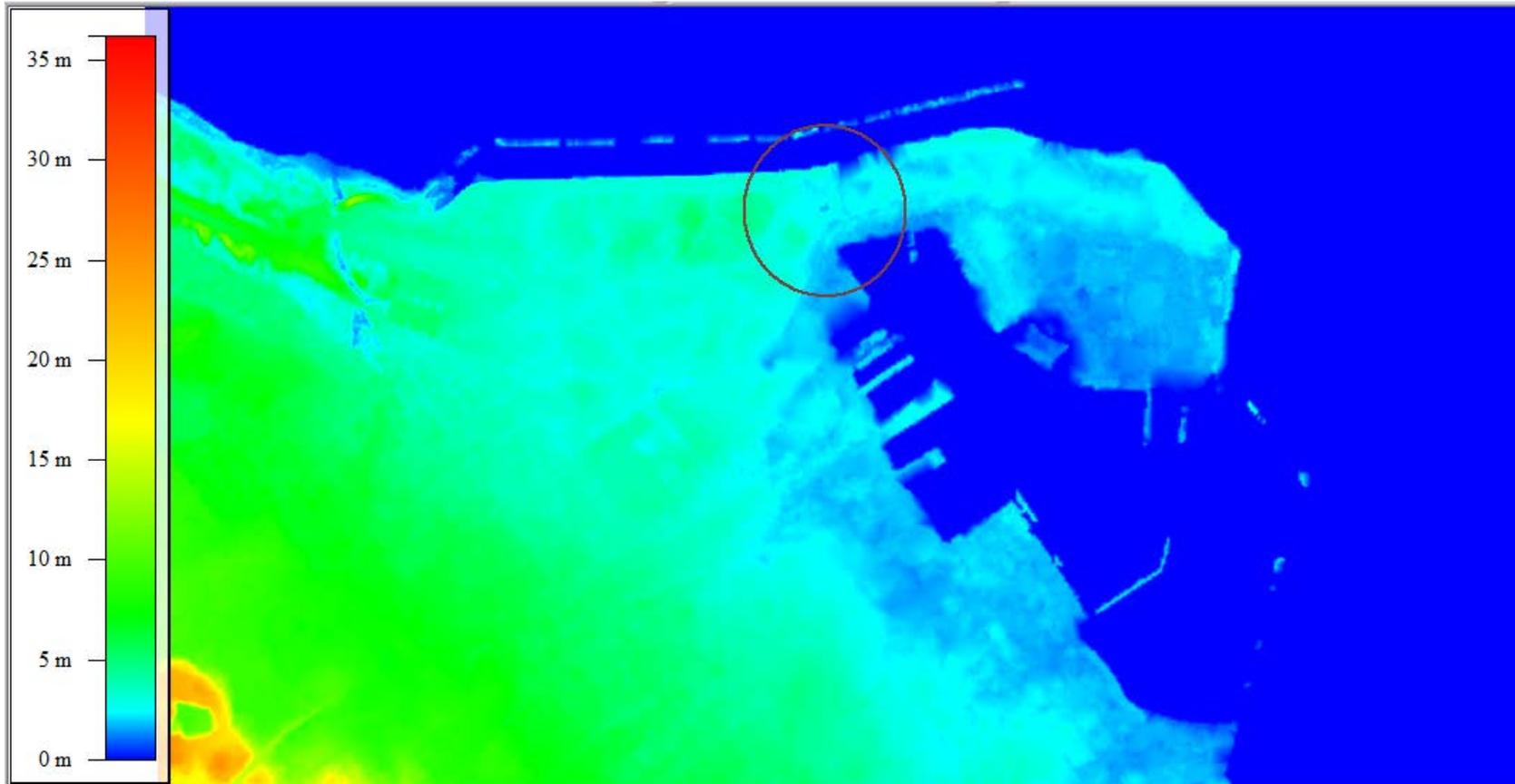


Figura IV.22 Modelo Digital de Elevación LiDAR escala 1:10,000 tipo Terreno, del SA área del proyecto.

Fuente: INEGI, 2012.



Figura IV.23 Cuenca Visual.

Fuente: Elaboración propia.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

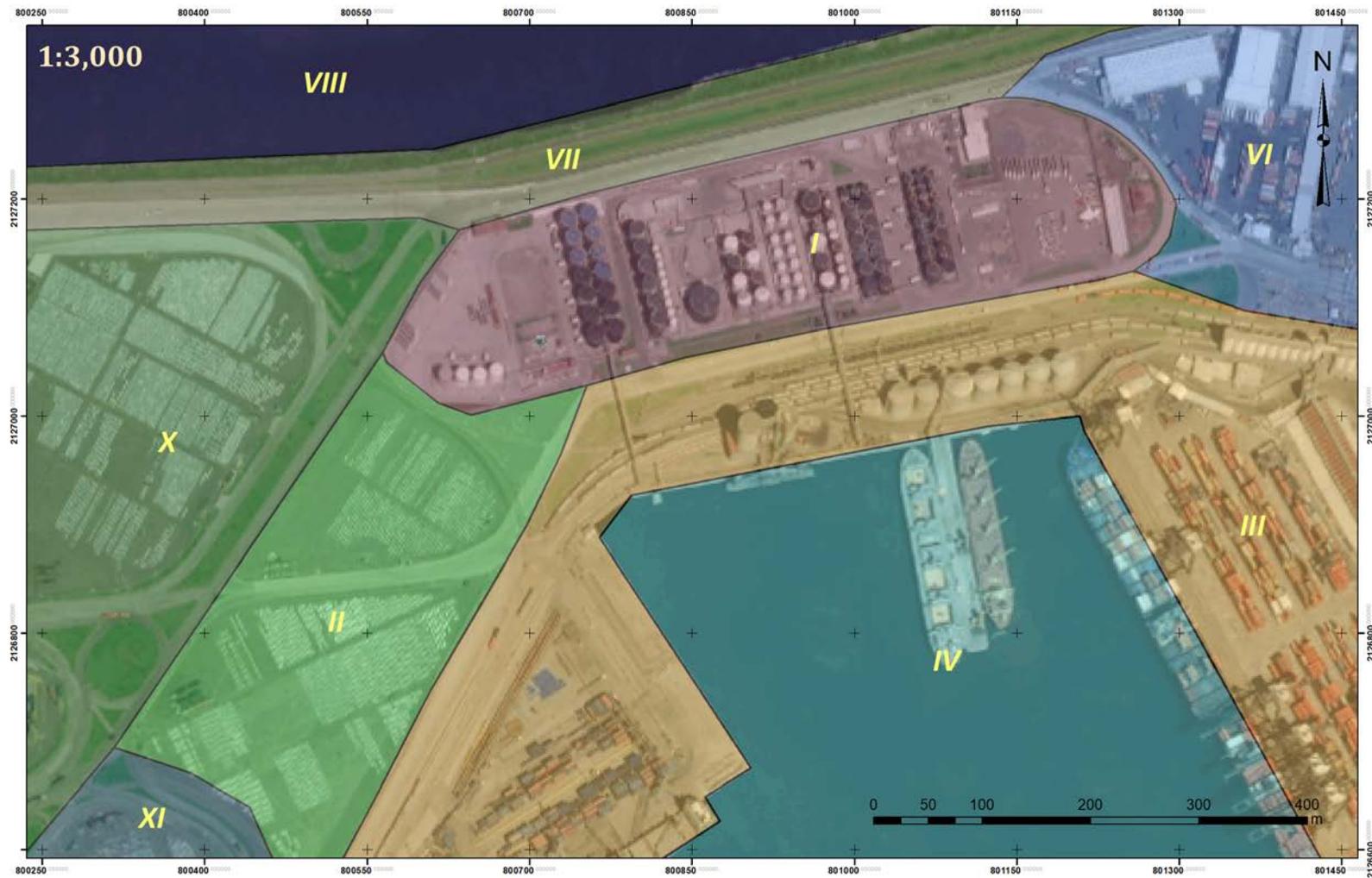


Figura IV.24 Unidades del Paisaje.

Fuente: Elaboración propia.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

b) CALIDAD PAISAJÍSTICA

Se entiende por calidad de un paisaje, el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserven. El paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco, y su calidad se puede definir en función de su calidad visual intrínseca, de la calidad de las vistas directas que desde él se divisan, y del horizonte escénico que lo enmarca, es decir, es el conjunto de características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje. En la aplicación del modelo de calidad (Fig. IV.25), se emplearon variables que se consideraron definen la calidad del paisaje, entre ellas la fisiografía, vegetación y usos del suelo, presencia de agua y grado de humanización (Montoya *et al.*, 2003).

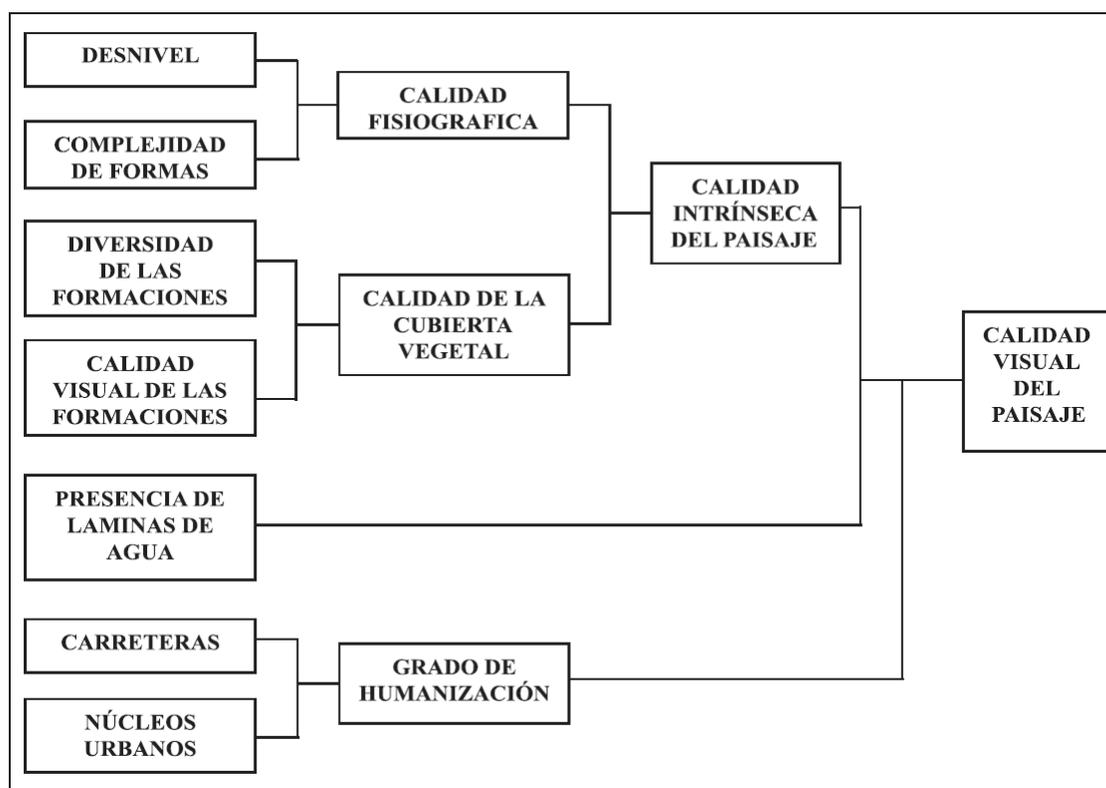


Figura IV.25 Modelo de la Calidad Visual del Paisaje.

Fuente: Montoya *et al.*, 2003.

Fisiografía

La calidad fisiográfica de la unidad del paisaje se valora en función de dos aspectos, el desnivel y la complejidad topográfica. Este criterio pretende asignar una mayor calidad unidades más abruptas, movidas, con valles estrechos, frente a las que corresponden a valles abiertos dominados por formas llanas.

- **Desnivel**, o diferencia entre las cotas máxima y mínima de cada unidad. A mayor desnivel corresponde mayor calidad. Las unidades se han agrupado en cuatro intervalos de desnivel:

Menor Calidad	Clase 1	Desnivel <600 m	Valor asignado 1
	Clase 2	Desnivel entre 600 y 850 m	Valor asignado 2
	Clase 3	Desnivel entre 850 y 1100 m	Valor asignado 3
Mayor Calidad	Clase 4	Desnivel >1100 m	Valor asignado 4

- **Complejidad de las formas**, La calidad será mayor en aquellas unidades con más porcentaje de superficie ocupada por formas que indican complejidad estructural. Una vez que se han determinado las Unidades de Paisaje, y en función del porcentaje con que aparecen estas formas simples o complejas en cada una de las unidades se ha realizado una clasificación de éstas, asignando mayor valor a aquellas unidades de paisaje que presentan mayor superficie ocupada de formas que indican complejidad estructural.

Menor Calidad	Clase 1	Formas Simples	Valor asignado 1
	Clase 2		Valor asignado 2
	Clase 3		Valor asignado 3
Mayor Calidad	Clase 4	Formas Complejas	Valor asignado 4

Vegetación y usos del suelo

La vegetación y los usos del suelo son un factor fundamental para evaluar la calidad del paisaje por ser un elemento extensivo a todo el territorio. Se han tenido en cuenta la diversidad de formaciones, ya que es muy diferente desde el punto de vista paisajístico en este territorio la calidad de una zona con mezclas irregulares de varias formaciones que la de una gran extensión homogénea, aunque su calidad individual sea buena. En segundo lugar la calidad visual de cada formación, en la que se considerará mejor aquella que se acerque más a la vegetación natural, o aquellos usos que, dado su carácter tradicional, estén ya integrados en el entorno.

- ***Diversidad de formaciones.*** Se asigna mayor calidad a unidades de paisaje con mezcla equilibrada de cultivos, masas arboladas y matorral, que a aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los tres estratos. La diversidad de formaciones se ha agrupado en cuatro clases:

Menor Calidad	Clase 1	Valor asignado 1
	Clase 2	Valor asignado 2
	Clase 3	Valor asignado 3
Mayor Calidad	Clase 4	Valor asignado 4

- ***Calidad visual de las formaciones.*** Se valora con mayor calidad la vegetación autóctona, el matorral con ejemplares arbóreos y los cultivos tradicionales. En función de este criterio se han establecido cuatro clases:

Menor Calidad	Clase 1	Valor asignado 1
	Clase 2	Valor asignado 2
	Clase 3	Valor asignado 3
Mayor Calidad	Clase 4	Valor asignado 4

Presencia de agua

La presencia de láminas de agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de agua que se percibe en el conjunto de la unidad, no aquella que aunque esté no es un elemento dominante en la misma. En este caso se han considerado sólo los ríos perennes.

Menor Calidad	Clase 1	Ausencia	Valor asignado 0
Mayor Calidad	Clase 2	Presencia	Valor asignado 1

Grado de Humanización

La abundancia en el paisaje de estructuras artificiales supone una disminución de la calidad del paisaje. Para medir la distribución de esta variable en el territorio se han utilizado los parámetros de densidad de carreteras y densidad de población.

- **Densidad de carreteras.** Se ha restado más calidad a las unidades con mayor número de cuadrículas ocupadas por carreteras, dando mayor peso a la red viaria principal (carreteras nacionales asfaltadas y de terracería), que por sus mayores exigencias constructivas resultan más conspicuas que las brechas y veredas, más fácilmente camuflables. El cálculo realizado ha sido el siguiente: $5 \times (\text{N}^{\text{ro}} \text{ de cuadrículas con carreteras de } 1^{\text{er}} \text{ orden}) + (\text{N}^{\text{ro}} \text{ de cuadrículas con carreteras de } 2^{\text{do}} \text{ orden})$, los valores obtenidos se han agrupado en 4 intervalos:

Menor Calidad	Clase 1	>450	Valor asignado 1
	Clase 2	250-450	Valor asignado 2
	Clase 3	100-250	Valor asignado 3
Mayor Calidad	Clase 4	0-100	Valor asignado 4



- **Densidad de población.** Se ha restado calidad a aquellas unidades con más cuadrículas ocupadas por poblaciones dispersas y en mayor medida las ocupadas por núcleos urbanos. El proceso seguido ha sido análogo al de las carreteras.

Menor Calidad	Clase 1	>200	Valor asignado 1
	Clase 2	100-200	Valor asignado 2
	Clase 3	50-100	Valor asignado 3
Mayor Calidad	Clase 4	0-50	Valor asignado 4

El resultado de la aplicación del modelo de Calidad permite valorar cada una de las unidades de paisaje en función de su calidad paisajística, se han establecido 4 clases en las que la clase 1 representa la calidad más baja y la clase 4 la mayor calidad del paisaje.

Menor Calidad	Clase 1	6.00-12.25	Calidad baja
	Clase 2	12.25-18.50	Calidad media
	Clase 3	18.50-24.75	Calidad moderada
Mayor Calidad	Clase 4	24.75-31.00	Calidad alta

De la valoración del modelo de calidad sobre las Unidades del Paisaje (UP), la UP 1, en la cual incide directamente el **proyecto**, obtuvo una valoración final de **7.00**, es decir, cuanta con una **Calidad visual BAJA (Tabla IV.2 y Fig. IV.26)**.

Tabla IV.2 Frecuencias de la Calidad Visual del Paisaje.

Fuente: Elaboración propia.

Clase	Unidades del Paisaje	Porcentaje	Calidad
1	I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI	100.00 %	Baja
2	-	-	Media
3	-	-	Moderada
4	-	-	Alta

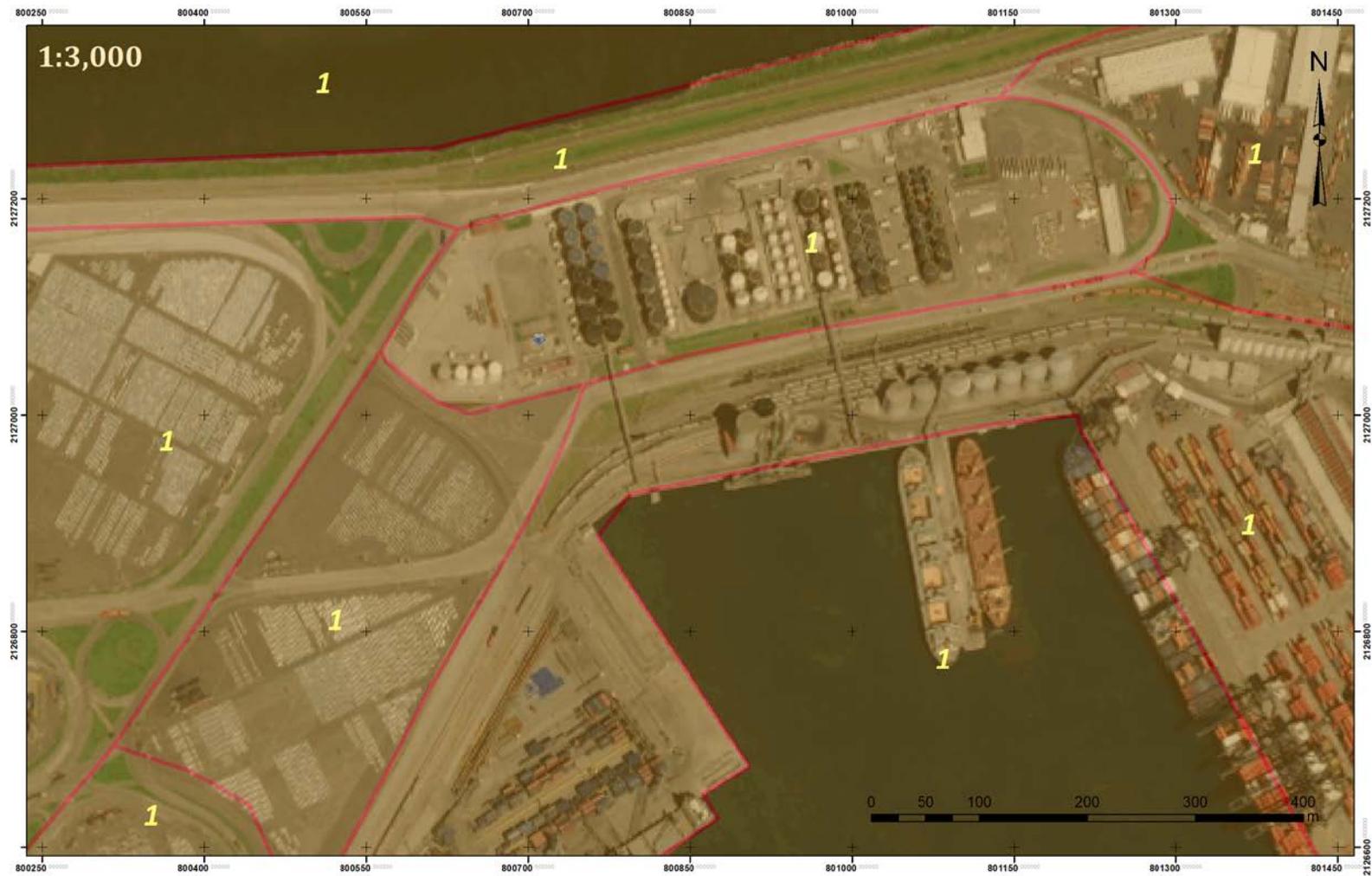


Figura IV.26 Calidad Visual de las Unidades del Paisaje.

Fuente: Elaboración propia.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

c) FRAGILIDAD DEL PAISAJE

La Fragilidad Visual se puede definir como la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él; es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. La calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar. El espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad según se trate de una actividad u otra. Los factores utilizados para la valoración de la fragilidad del paisaje son la vegetación y usos del suelo, la pendiente, fisiografía, forma y tamaño de la unidad de paisaje y la distancia a la red vial y núcleos de población (Montoya *et al.*, 2003).

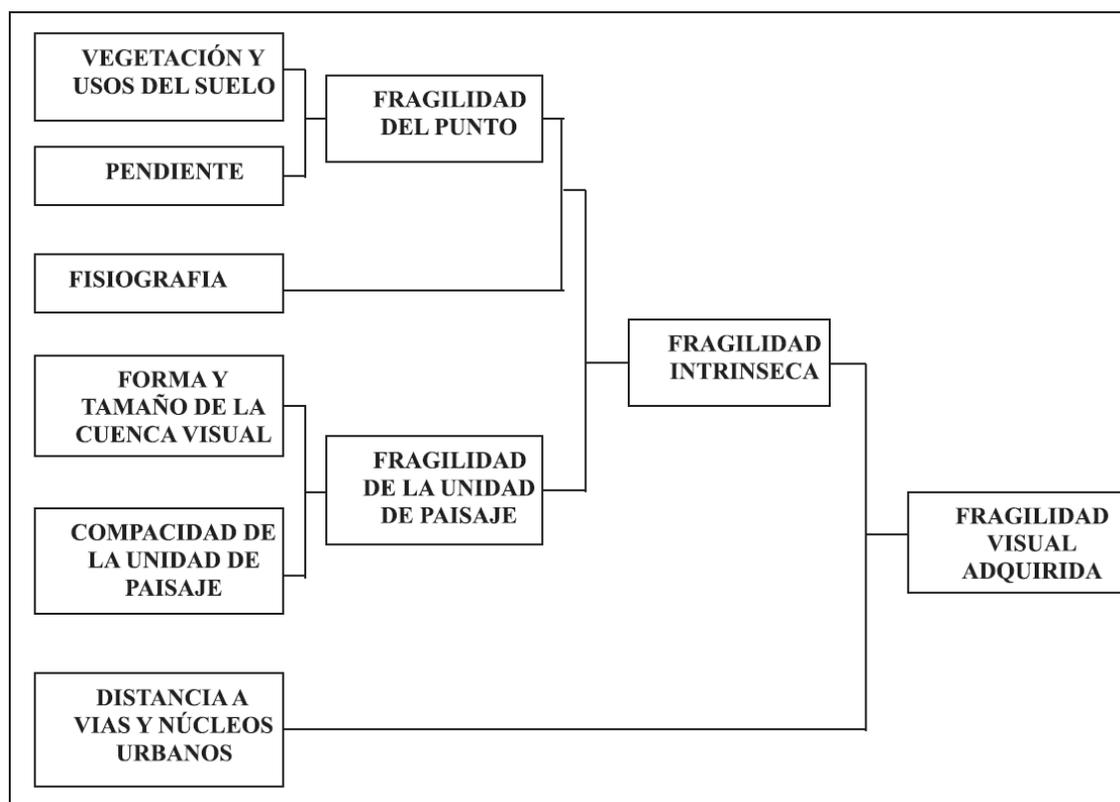


Figura IV.27 Modelo de la Fragilidad Visual del Paisaje.

Fuente: Montoya *et al.*, 2003.

Vegetación y usos del suelo

La fragilidad de la vegetación la definimos como el inverso de la capacidad de ésta para ocultar una actividad que se realice en el territorio. Por ello, se consideran de menor fragilidad las formaciones vegetales de mayor altura, mayor complejidad de estratos y mayor grado de cubierta.

En función de estos criterios se ha realizado una reclasificación de los diferentes tipos de vegetación y usos del suelo en cuatro tipos, de menor a mayor fragilidad. Los núcleos urbanos se excluyen en esta clasificación.

Menor Fragilidad	Clase 1 Formación arbórea densa y alta	Valor asignado 1
	Clase 2 Formación arbórea dispersa y baja	Valor asignado 2
	Clase 3 Matorral denso	Valor asignado 3
Mayor Fragilidad	Clase 4 Matorral disperso, pastizales y cultivos	Valor asignado 4

Pendiente

Se considera que a mayor pendiente mayor fragilidad, por producirse una mayor exposición de las acciones. Se ha calculado la pendiente en cada punto del territorio y se han establecido tres categorías.

Menor Fragilidad	Clase 1	Pendiente <5%	Valor asignado 1
	Clase 2	entre 5% y 15%	Valor asignado 2
Mayor Fragilidad	Clase 3	Pendiente >15%	Valor asignado 3

Fisiografía

Contemplada como la posición topográfica ocupada dentro de la unidad de paisaje. Se han clasificado los tipos geomorfológicos descritos en el área de estudio con un criterio basado en la altitud, pendiente y abruptuosidad de las formas. Se consideran de mayor fragilidad las zonas culminantes, algo menor las laderas y por último las vaguadas y fondos de valle.

Menor Fragilidad	Clase 1 Aluvial coluvial, navas	Valor asignado 1
	Clase 2 Aluvial, terrazas, islas	Valor asignado 2
	Clase 3 Laderas planas, vertientes	Valor asignado 3
Mayor Fragilidad	Clase 4 Divisorias, crestas, collados	Valor asignado 4

Forma y tamaño de la cuenca visual.

Se han evaluado de forma conjunta estos dos parámetros, se considera que a mayor extensión de la cuenca visual mayor fragilidad, ya que cualquier actividad a realizar en una unidad extensa podrá ser observada desde un mayor número de puntos. En cuanto a la forma, su incidencia se ha evaluado en función del tamaño, para grandes unidades se considerará de mayor fragilidad aquella cuya forma establezca una direccionalidad en las vistas (forma de elipse) y de menor fragilidad si la forma es redondeada. La influencia de la forma cuando se trate de una unidad pequeña será al revés: las formas elípticas serán de menor fragilidad que formas circulares.

En función de estos criterios se han diferenciado cuatro clases de fragilidad en función de la forma y tamaño de la unidad de paisaje.

Menor Fragilidad	Clase 1	Unidad pequeña y forma elíptica	Valor asignado 1
	Clase 2	Unidad pequeña y forma circular	Valor asignado 2
	Clase 3	Unidad extensa y forma circular	Valor asignado 3
Mayor Fragilidad	Clase 4	Unidad extensa y forma elíptica	Valor asignado 4

Compacidad

Se ha considerado que a mayor compacidad mayor fragilidad, ya que las cuencas visuales con menor complejidad morfológica tienen mayor dificultad para ocultar visualmente una actividad.

Se han diferenciado tres clases de compacidad en función de la variedad de formas que aparecían dentro de cada una de las unidades de paisaje definidas.

Menor Fragilidad	Clase 1	menor compacidad	Valor asignado 1
	Clase 2		Valor asignado 2
Mayor Fragilidad	Clase 3	mayor compacidad	Valor asignado 3

Distancia a red vial y núcleos habitados:

Este factor se ha considerado para incluir la influencia de la distribución de los observadores potenciales en el territorio. Evidentemente, el impacto visual de una actividad será mayor en las proximidades de zonas habitadas o transitadas que en lugares inaccesibles. Para evaluar la incidencia de este parámetro se ha clasificado el territorio en función de la distancia a la red viaria y núcleos urbanos. Los intervalos se han clasificado de la siguiente forma:

Menor Fragilidad	Clase 1	Distancia superior a 1600 m	Valor asignado 1
	Clase 2	Distancia entre 400 y 1600 m	Valor asignado 2
Mayor Fragilidad	Clase 3	Distancia inferior a 400 m	Valor asignado 3

La integración de estos aspectos se obtiene mediante la integración y combinación de las clases de fragilidad de cada uno de los aspectos que forman el modelo de fragilidad visual del paisaje y a través de matrices de doble entrada en donde se combinan las diferentes clases de cada uno de los elementos.

El resultado de la aplicación del modelo permite establecer cuatro clases de fragilidad en la valoración del territorio. Siendo la clase 1 la que menor fragilidad represente, y la clase 4 para las UP que posean una Fragilidad muy alta.

Menor Calidad	Clase 1	6.00-9.75	Fragilidad visual baja
	Clase 2	9.75-13.50	Fragilidad visual media
	Clase 3	13.50-17.25	Fragilidad visual alta
Mayor Calidad	Clase 4	17.25-21.00	Fragilidad visual muy alta

De la valoración del modelo de fragilidad sobre las Unidades del Paisaje (UP), la UP 1, en la cual incide directamente el **proyecto**, obtuvo una valoración final de **7.00**, es decir, cuanta con una **Fragilidad visual Media (Tabla IV.3 y Fig. IV.27)**.

Tabla IV.3 Frecuencias de la Fragilidad Visual del Paisaje.

Fuente: Elaboración propia.

Clase	Unidades del Paisaje	Porcentaje	Calidad
1	I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI	100.00 %	Baja
2	-	-	Media
3	-	-	Moderada
4	-	-	Alta



Figura IV.27 Fragilidad Visual de las Unidades del Paisaje.

Fuente: Elaboración propia.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

IV.2.4 Medio socioeconómico.

El objetivo de incluir el análisis del medio socioeconómico en el estudio de impacto ambiental radica en que este sistema ambiental se ve profundamente modificado por la nueva infraestructura. En muchos casos este cambio es favorable, pero existen otros cuyo carácter es negativo. Todos ellos hay que tenerlos en cuenta a la hora de evaluar el impacto que produce un proyecto. Además, no debe pasarse por alto que el medio físico y social están íntimamente vinculados, de tal manera que el social se comporta al mismo tiempo como sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico y como generador de modificaciones en este mismo medio. Dentro de este capítulo se deben estudiar los factores que configuran el medio social en sentido amplio, incidiendo y profundizando en mayor grado en aquellos que puedan revestir características especiales en el ambiente a afectar.

Es por ello que, tomando como base la intersección del Sistema Ambiental delimitado, el análisis del medio socioeconómico se abordará partiendo del área geoestadística básica (AGEB) en la cual incide directamente.

a) Demografía.

La información que contiene este apartado expone una selección de indicadores sobre las características sociodemográficas de la población y las viviendas de las localidades urbanas del país, generados con los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010 desagregados hasta nivel de área geoestadística básica (AGEB).

Los datos fueron extraídos del Sistema para la Consulta de Información Censal 2010 (SCINCE, 2012) y los indicadores incluidos para población incluyen aspectos como sexo, edad, fecundidad, migración, lengua indígena, discapacidad, características educativas, características económicas, derechohabiencia a servicios de salud, situación conyugal y religión. En cuanto al tema de hogares censales la información está relacionada con el número de hogares y su población de acuerdo con la jefatura del hogar.



En lo que respecta a las viviendas, se ofrece información sobre: total de viviendas y ocupantes, material de pisos, número de cuartos, servicios disponibles en la vivienda (energía eléctrica, agua entubada, sanitario, drenaje), así como los bienes con los que cuenta la misma.

El despliegado de la información se centra en la **AGEB** urbana con código **3019300012106**, la cual fue obtenida del **Marco Geostadístico, Febrero 2018** (INEGI, 2018), y la cual representa la información más actualizada hasta la fecha (Fig. IV.28).

Esta AGEB guarda especial importancia debido a que se localiza en un área con vocación industrial (Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A. de C.V.), por lo que no existe población residente o viviendas dentro del área del proyecto (Tablas IV.4-IV.17).

Tabla IV.4 Población de la AGEB 3019300012106.

Fuente: Censo Poblacional de Vivienda, 2010.

Indicadores Sociodemográficos		3019300012106	
Clave geoestadística		Veracruz de Ignacio de la Llave, Veracruz, VERACRUZ	
Entidad, Municipio o delegación, Localidad			
Indicador	Absolutos	Porcentuales	
Población total	0	NA	
Población de 0 a 2 años	0	No aplica	
Población de 0 a 4 años	0	No aplica	
Población de 3 a 5 años	0	No aplica	
Población de 6 a 11 años	0	No aplica	
Población de 8 a 14 años	0	No aplica	
Población de 12 a 14 años	0	No aplica	
Población de 0 a 14 años	0	No aplica	
Población de 15 a 17 años	0	No aplica	
Población de 15 a 24 años	0	No aplica	
Población de 15 a 29 años	0	No aplica	
Población de 15 a 64 años	0	No aplica	
Población de 18 a 24 años	0	No aplica	
Población de 30 a 49 años	0	No aplica	
Población de 50 a 59 años	0	No aplica	
Población de 60 a 64 años	0	No aplica	
Población de 3 años y más	0	No aplica	
Población de 5 años y más	0	No aplica	
Población de 12 años y más	0	No aplica	
Población de 15 años y más	0	No aplica	
Población de 18 años y más	0	No aplica	
Población de 25 años y más	0	No aplica	
Población de 60 años y más	0	No aplica	
Población de 65 años y más	0	No aplica	
Población de 70 años y más	0	No aplica	
Población femenina	0	No aplica	
Población femenina de 0 a 2 años	0	No aplica	
Población femenina de 0 a 4 años	0	No aplica	
Población femenina de 3 a 5 años	0	No aplica	
Población femenina de 6 a 11 años	0	No aplica	

Tabla IV.5 Fecundidad de la AGEB 3019300012106.

Fuente: Censo Poblacional de Vivienda, 2010.

Clave geoestadística	3019300012106	
Entidad, Municipio o delegación, Localidad	Veracruz de Ignacio de la Llave, Veracruz, VERACRUZ	
Indicador	Absolutos	Porcentuales
Promedio de hijos nacidos vivos	NA	No aplica
Promedio de hijos nacidos vivos de las mujeres de 15 a 49 años	NA	No aplica
Porcentaje de mujeres de 15 a 19 años con al menos un hijo nacido vivo	NA	No aplica

Tabla IV.6 Mortalidad de la AGEB 3019300012106.

Fuente: Censo Poblacional de Vivienda, 2010.

Clave geoestadística	3019300012106	
Entidad, Municipio o delegación, Localidad	Veracruz de Ignacio de la Llave, Veracruz, VERACRUZ	
Indicador	Absolutos	Porcentuales
Porcentaje de hijos fallecidos de las mujeres de 12 años y más	NA	No aplica

Tabla IV.7 Migración de la AGEB 3019300012106.

Fuente: Censo Poblacional de Vivienda, 2010.

Clave geoestadística	3019300012106	
Entidad, Municipio o delegación, Localidad	Veracruz de Ignacio de la Llave, Veracruz, VERACRUZ	
Indicador	Absolutos	Porcentuales
Población nacida en la entidad	0	No aplica
Población femenina nacida en la entidad	0	No aplica
Población masculina nacida en la entidad	0	No aplica
Población nacida en otra entidad	0	No aplica
Población femenina nacida en otra entidad	0	No aplica
Población masculina nacida en otra entidad	0	No aplica
Población nacida en otro país	0	No aplica
Población de 5 años y más residente en la entidad en junio de 2005	0	No aplica
Población femenina de 5 años y más residente en la entidad en junio de 2005	0	No aplica
Población masculina de 5 años y más residente en la entidad en junio de 2005	0	No aplica
Población de 5 años y más residente en otra entidad en junio de 2005	0	No aplica
Población femenina de 5 años y más residente en otra entidad en junio de 2005	0	No aplica
Población masculina de 5 años y más residente en otra entidad en junio de 2005	0	No aplica
Población de 5 años y más residente en otro país en junio de 2005	0	No aplica
Población de 5 años y más residente en Estados Unidos de América en junio de 2005	0	No aplica

Tabla IV.8 Lengua indígena de la AGEB 3019300012106.

Fuente: Censo Poblacional de Vivienda, 2010.

Clave geoestadística		3019300012106	
Entidad, Municipio o delegación, Localidad		Veracruz de Ignacio de la Llave, Veracruz, VERACRUZ	
Indicador	Absolutos	Porcentuales	
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	0	No aplica	
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	0	No aplica	
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	0	No aplica	
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	No aplica	
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	No aplica	
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	No aplica	
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español	0	No aplica	
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español	0	No aplica	
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español	0	No aplica	
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena	0	No aplica	
Población femenina de 5 años y más que habla alguna lengua indígena	0	No aplica	
Población masculina de 5 años y más que habla alguna lengua indígena	0	No aplica	
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	No aplica	
Población femenina de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	No aplica	
Población masculina de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	No aplica	
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español	0	No aplica	
Población femenina de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español	0	No aplica	
Población masculina de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español	0	No aplica	
Hogares censales indígenas	0	No aplica	
Población en hogares censales indígenas	0	No aplica	

Tabla IV.9 Población con discapacidad de la AGEB 3019300012106.

Fuente: Censo Poblacional de Vivienda, 2010.

Clave geoestadística		3019300012106	
Entidad, Municipio o delegación, Localidad		Veracruz de Ignacio de la Llave, Veracruz, VERACRUZ	
Indicador	Absolutos	Porcentuales	
Población con discapacidad.	0	No aplica	
Población femenina con discapacidad.	0	No aplica	
Población masculina con discapacidad.	0	No aplica	
Población de 0 a 14 años con discapacidad.	0	No aplica	
Población de 15 a 64 años con discapacidad.	0	No aplica	
Población de 65 años y más con discapacidad.	0	No aplica	
Población con limitación en la actividad derechohabiente a servicios de salud	0	No aplica	

Tabla IV.10 Educación de la AGEB 3019300012106.

Fuente: Censo Poblacional de Vivienda, 2010.

Clave geoestadística		3019300012106	
Entidad, Municipio o delegación, Localidad		Veracruz de Ignacio de la Llave, Veracruz, VERACRUZ	
Indicador	Absolutos	Porcentuales	
Población de 3 a 5 años que asiste a la escuela	0	No aplica	
Población de 3 a 5 años que no asiste a la escuela	0	No aplica	
Población de 6 a 11 años que asiste a la escuela	0	No aplica	
Población de 6 a 11 años que no asiste a la escuela	0	No aplica	
Población de 12 a 14 años que asiste a la escuela	0	No aplica	
Población de 12 a 14 años que no asiste a la escuela	0	No aplica	
Población de 8 a 14 años que sabe leer y escribir	0	No aplica	
Población de 8 a 14 años que no sabe leer y escribir	0	No aplica	
Población de 15 años y más alfabeta	0	No aplica	
Población de 15 años y más analfabeta	0	No aplica	
Población de 15 años y más sin escolaridad	0	No aplica	
Población de 15 años y más con educación básica incompleta	0	No aplica	
Población de 15 años y más con educación básica completa.	0	No aplica	
Población de 15 años y más con educación pos-básica.	0	No aplica	
Población de 18 años y más con al menos un grado aprobado en educación media superior	0	No aplica	
Población de 25 años y más con al menos un grado aprobado en educación superior	0	No aplica	

Tabla IV.11 Características económicas de la AGEB 3019300012106.

Fuente: Censo Poblacional de Vivienda, 2010.

Clave geoestadística		3019300012106	
Entidad, Municipio o delegación, Localidad		Veracruz de Ignacio de la Llave, Veracruz, VERACRUZ	
Indicador	Absolutos	Porcentuales	
Población económicamente activa	0	No aplica	
Población femenina económicamente activa	0	No aplica	
Población masculina económicamente activa	0	No aplica	
Población ocupada	0	No aplica	
Población femenina ocupada	0	No aplica	
Población masculina ocupada	0	No aplica	
Población ocupada de 12 años y más sin escolaridad	0	No aplica	
Población ocupada de 12 años y más con al menos un grado aprobado en primaria	0	No aplica	
Población ocupada de 12 años y más con secundaria o equivalente incompleta	0	No aplica	
Población ocupada de 12 años y más con secundaria o equivalente completa	0	No aplica	
Población ocupada de 12 años y más con al menos un grado aprobado en educación media superior	0	No aplica	
Población ocupada de 12 años y más con al menos un grado aprobado en educación superior o posgrado	0	No aplica	
Población desocupada	0	No aplica	
Población femenina desocupada	0	No aplica	
Población masculina desocupada	0	No aplica	
Población no económicamente activa	0	No aplica	
Población femenina no económicamente activa	0	No aplica	
Población masculina no económicamente activa	0	No aplica	
Población de 12 años y más no económicamente activa pensionada (o) o jubilada (o)	0	No aplica	
Población de 12 años y más no económicamente activa que se dedica a estudiar	0	No aplica	
Población de 12 años y más no económicamente activa que se dedica a los quehaceres del hogar	0	No aplica	
Población de 12 años y más no económicamente activa que tiene alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar	0	No aplica	
Población de 12 años y más no económicamente activa que tiene otra razón que le impide trabajar	0	No aplica	

Tabla IV.12 Servicios de salud de la AGEB 3019300012106.

Fuente: Censo Poblacional de Vivienda, 2010.

Clave geoestadística	3019300012106	
Entidad, Municipio o delegación, Localidad	Veracruz de Ignacio de la Llave, Veracruz, VERACRUZ	
Indicador	Absolutos	Porcentuales
Población derechohabiente a servicios de salud	0	No aplica
Población sin derechohabiencia a servicios de salud	0	No aplica
Población derechohabiente del IMSS	0	No aplica
Población derechohabiente del ISSSTE o ISSSTE estatal	0	No aplica
Población derechohabiente del Seguro Popular o Seguro Médico para una Nueva Generación	0	No aplica
Población derechohabiente de Pemex, Sedena o Semar	0	No aplica

Tabla IV.13 Situación conyugal de la AGEB 3019300012106.

Fuente: Censo Poblacional de Vivienda, 2010.

Clave geoestadística	3019300012106	
Entidad, Municipio o delegación, Localidad	Veracruz de Ignacio de la Llave, Veracruz, VERACRUZ	
Indicador	Absolutos	Porcentuales
Población soltera o nunca unida de 12 años y más	0	No aplica
Población femenina soltera o nunca unida de 12 años y más	0	No aplica
Población masculina soltera o nunca unida de 12 años y más	0	No aplica
Población casada o unida de 12 años y más	0	No aplica
Población femenina casada o unida de 12 años y más	0	No aplica
Población masculina casada o unida de 12 años y más	0	No aplica
Población que estuvo casada o unida de 12 años y más	0	No aplica
Población femenina que estuvo casada o unida de 12 años y más	0	No aplica
Población masculina que estuvo casada o unida de 12 años y más	0	No aplica
Población casada o unida de 15 a 24 años	0	No aplica
Población femenina casada o unida de 15 a 24 años	0	No aplica
Población masculina casada o unida de 15 a 24 años	0	No aplica

Tabla IV.14 Religión de la AGEB 3019300012106.

Fuente: Censo Poblacional de Vivienda, 2010.

Clave geoestadística	3019300012106	
Entidad, Municipio o delegación, Localidad	Veracruz de Ignacio de la Llave, Veracruz, VERACRUZ	
Indicador	Absolutos	Porcentuales
Población con religión católica	0	No aplica
Protestantes, Evangélicas y Bíblicas diferentes de evangélicas	0	No aplica
Población con otras religiones diferentes a las anteriores	0	No aplica
Población sin religión	0	No aplica

Tabla IV.15 Hogares censales de la AGEB 3019300012106.

Fuente: Censo Poblacional de Vivienda, 2010.

Clave geoestadística		3019300012106	
Entidad, Municipio o delegación, Localidad		Veracruz de Ignacio de la Llave, Veracruz, VERACRUZ	
Indicador	Absolutos	Porcentuales	
Total de hogares censales	0	NA	
Hogares censales con jefatura femenina	0	No aplica	
Hogares censales con jefatura masculina	0	No aplica	
Población en hogares censales	0	NA	
Población en hogares censales con jefatura femenina	0	No aplica	
Población en hogares censales con jefatura masculina	0	No aplica	
Hogares censales con jefa (e) menor de 30 años	0	No aplica	
Hogares censales con jefa menor de 30 años	0	No aplica	
Hogares censales con jefe menor de 30 años	0	No aplica	
Población en hogares censales con jefa (e) menor de 30 años	0	No aplica	
Población en hogares censales con jefa menor de 30 años	0	No aplica	
Población en hogares censales con jefe menor de 30 años	0	No aplica	
Hogares censales con jefa (e) de 30 a 59 años	0	No aplica	
Hogares censales con jefa de 30 a 59 años	0	No aplica	
Hogares censales con jefe de 30 a 59 años	0	No aplica	
Población en hogares censales con jefa (e) de 30 a 59 años	0	No aplica	
Población en hogares censales con jefa de 30 a 59 años	0	No aplica	
Población en hogares censales con jefe de 30 a 59 años	0	No aplica	
Hogares censales con jefa (e) de 60 años y más	0	No aplica	
Hogares censales con jefa de 60 años y más	0	No aplica	
Hogares censales con jefe de 60 años y más	0	No aplica	
Población en hogares censales con jefa (e) de 60 años y más	0	No aplica	
Población en hogares censales con jefa de 60 años y más	0	No aplica	
Población en hogares censales con jefe de 60 años y más	0	No aplica	
Hogares censales nucleares conformados por la jefa con hijos menores de 18 años	0	No aplica	
Población en hogares censales nucleares conformados por la jefa con hijos menores de 18 años	0	No aplica	



Tabla IV.16 Viviendas de la AGEB 3019300012106.

Fuente: Censo Poblacional de Vivienda, 2010.

Clave geoestadística		3019300012106	
Entidad, Municipio o delegación, Localidad		Veracruz de Ignacio de la Llave, Veracruz, VERACRUZ	
Indicador	Absolutos	Porcentuales	
Total de viviendas	0	NA	
Total de viviendas habitadas	0	NA	
Viviendas particulares habitadas	0	No aplica	
Ocupantes en viviendas particulares	0	No aplica	
Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	0	No aplica	
Viviendas particulares habitadas con un dormitorio	0	No aplica	
Viviendas particulares habitadas con dos dormitorios y más	0	No aplica	
Viviendas particulares habitadas con más de 2.5 ocupantes por dormitorio	0	No aplica	
Viviendas particulares habitadas con un solo cuarto	0	No aplica	
Viviendas particulares habitadas con dos cuartos	0	No aplica	
Viviendas particulares habitadas con 3 cuartos y más	0	No aplica	
Viviendas particulares con más de 3 ocupantes por cuarto	0	No aplica	
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	0	No aplica	
Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica	0	No aplica	
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	0	No aplica	
Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	0	No aplica	
Ocupantes en viviendas particulares con acceso a agua entubada en el ámbito de la vivienda	0	No aplica	
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	0	No aplica	
Viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	0	No aplica	
Ocupantes en viviendas particulares que disponen de excusado con admisión de agua y drenaje	0	No aplica	
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	0	No aplica	
Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	0	No aplica	
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica, agua entubada en el ámbito de la vivienda y drenaje	0	No aplica	
Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica, agua entubada en el ámbito de la vivienda, ni drenaje	0	No aplica	
Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	0	No aplica	
Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora	0	No aplica	
Viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o camioneta	0	No aplica	

Tabla IV.17 Índices de desarrollo social de la AGEB 3019300012106.

Fuente: Censo Poblacional de Vivienda, 2010.

Clave geoestadística		3019300012106	
Entidad, Municipio o delegación, Localidad		Veracruz de Ignacio de la Llave, Veracruz, VERACRUZ	
Grado de Marginación (CONAPO)		Confidencial	



Figura IV.27 Fragilidad Visual de las Unidades del Paisaje.

Fuente: Marco Geoestadístico, Febrero 2018.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

b) Factores socioculturales

Este concepto es referido al conjunto de elementos que, bien sea por el peso específico que les otorgan los habitantes de la zona donde se ubicará el proyecto, o por el interés evidente para el resto de la colectividad, merecen su consideración en el estudio. El componente subjetivo del concepto puede subsanarse concediendo a los factores socioculturales la categoría de recursos culturales y entendiendo en toda su magnitud que se trata de bienes escasos y en ocasiones, no renovables.

Los recursos culturales de mayor significado son:

- El sistema cultural: entendida la cultura como modelos o patrones de conocimiento y conducta que han sido socialmente aprendidos, a partir de los esquemas comunitarios asimilados por una colectividad, los elementos a tener en cuenta en el análisis son los siguientes:
 - Aspectos cognoscitivos
 - Valores y normas colectivas
 - Creencias
 - Signos

El análisis del sistema cultural debe suministrar la siguiente información:

- 1) Uso que se da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto; así como a las características del uso,
- 2) Nivel de aceptación del proyecto,
- 3) Valor que se le da a los sitios ubicados dentro de los terrenos donde se ubicará el proyecto y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo,
- 4) Patrimonio histórico, en el cual se caracterizarán los monumentos histórico-artísticos y arqueológicos que puedan ubicarse en su zona de influencia, estos sitios se localizarán espacialmente en un plano.

Sin embargo, si bien los sitios ya descubiertos y registrados son fácilmente respetables, no sucede lo mismo con los sitios arqueológicos no descubiertos todavía, o con los conjuntos urbanos singulares. Por lo tanto, se debe inventariar el patrimonio histórico existente dentro de los terrenos donde se establecerá el proyecto y en su zona de influencia.

ANÁLISIS DE LOS FACTORES SOCIOCULTURALES.

Al igual que con los factores demográficos, esta AGEB guarda especial importancia debido a que se localiza en un área con vocación industrial (Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A. de C.V.), por lo que no existe población residente o viviendas dentro del área del proyecto, así como tampoco existe evidencia o registro para inventariar el patrimonio histórico existente dentro de los terrenos donde se establecerá el proyecto y en su zona de influencia, ya que todo se encuentra construido e impactado.

No obstante, derivado del análisis realizado, se ubica a una distancia aproximada de 1.2 km de la AGEB, el Museo Local Fuerte de San Juan de Ulúa, administrado actualmente por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) (Fig. IV.28 y Fig. 29).

❖ Museo Local Fuerte de San Juan de Ulúa.

La primera expedición española que llegó a las costas de Veracruz, en 1518, estaba al mando de Juan de Grijalva, quien desembarcó en un islote al que bautizó con el nombre de San Juan de Ulúa; San Juan por ser 24 de junio –día de San Juan Bautista-, y Ulúa porque creyó oír pronunciar a los naturales que ahí se encontraban las palabras de úlua o colúa.

El 21 de abril de 1519 llega la segunda expedición que fondeó junto a San Juan de Ulúa, dirigida por Hernán Cortés quien, tocando tierra firme frente a la isla, fundó la Villa Rica de la Vera Cruz y nombró un ayudante provisional. La isla de San Juan de Ulúa era el punto más protegido del Golfo; de ahí se trasladaba a viajeros y carga en pequeñas barcas a tierra firme; así, San Juan de Ulúa era un paso forzoso para llegar a la Nueva España. De esta manera comenzaron a levantarse construcciones que sirvieron para proteger a la flota de los enemigos tanto humanos como naturales.

Hacia 1552 existía en el islote una pequeña torre no mayor que la altura de un hombre. Para fines del siglo XVI, la Torre Vieja formó complemento de un muro de argollas y un baluarte en su extremo que protegía a la flota real naviera de los vientos impetuosos del norte.

En 1681 la Junta de Guerra nombró al ingeniero Jaime Franck para que proyectara y construyera la fortaleza de San Juan de Ulúa complementando las primeras estructuras al recinto, plan que aceptó en 1689 el virrey de Monclova.

Años después se complementaron algunos elementos de la fortaleza: el baluarte de la Soledad fue terminado en 1707, y en 1710 la torre del Caballero Alto, en el baluarte de San Crispín. Durante la guerra de Independencia sirvió como baluarte a las fuerzas españolas y fue su último reducto, ya que después de arduos combates, el general Miguel Barragán logró que sus defensores capitularan en 1825.

En las primeras décadas del México independiente, y debido a los continuos cambios de poder, la fortaleza estuvo llena de presos políticos, entre ellos algunos compatriotas notables, como Benito Juárez, Melchor Ocampo, los frailes Servando Teresa de Mier y Melchor de Talamantes. Más tarde, en el gobierno de Porfirio Díaz, su celebridad como prisión aumentó, ya que en ella se confinó a miles de ciudadanos; de esa época data la reclusión de "Chucho el Roto" y la demolición de algunas partes de la construcción original para levantar talleres dentro de la fortaleza.

El 2 de julio de 1915 el primer jefe del Ejército Constitucionalista, Venustiano Carranza, decretó que San Juan de Ulúa dejara de ser presidio. Parte del edificio se destinó a residencia eventual del Poder Ejecutivo de la Unión y otra a reducto militar de una pequeña partida para vigilancia. Actualmente es un monumento histórico declarado así desde 1962 por decreto del presidente Adolfo López Mateos y entregado al INAH para su resguardo.



Figura IV.28 Ubicación del Museo Local Fuerte de San Juan de Ulúa, con respecto de ESLL.

Fuente: INAH, 2018.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos



Figura IV.29 Museo Local Fuerte de San Juan de Ulúa.

Fuente: INAH, 2018.

IV.4.2 Diagnóstico ambiental.

En este punto se realizará un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto, en donde se identificarán y analizarán las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, considerando aspectos de tiempo y espacio.

Para realizar el diagnóstico ambiental se utilizará la sobreposición de los planos elaborados en las secciones IV.1 y IV.2. Para ello se sugiere el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Una vez elaborada la sobreposición, se podrán detectar puntos críticos, mismos que serán representados en el plano de diagnóstico. Dicho plano se acompañará de la interpretación y análisis correspondiente.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

La elaboración del inventario, desarrollada en el capítulo precedente, es un primer e importante paso ya que con la información obtenida se dispone, por una parte, de la caracterización preoperacional del área donde se establecerá el proyecto y, por otra parte, de una base para identificar los impactos al ambiente, definir las medidas de mitigación de los mismos y establecer el programa de vigilancia ambiental. Es recomendable que, al momento de evaluar los componentes del inventario y, particularmente, al comparar las alternativas, puede resultar conveniente valorar diferenciadamente cada componente del medio físico y socioeconómico.

La realización de esta valoración puede efectuarse a través de diversas metodologías y criterios, la literatura especializada propone varios modelos, todos ellos están orientados a darle objetividad, sin embargo, en todos los modelos persisten niveles variables de subjetividad difíciles de evitar, especialmente en lo que respecta a los criterios de valoración.

De esta forma, comúnmente la valoración del inventario ambiental puede llevarse a cabo a través de tres aproximaciones que están vinculadas a los criterios y metodologías de evaluación de los impactos.

La primera de ellas asigna un valor numérico a las distintas unidades, de modo tal que las diferencias entre ellas son cuantitativas y por lo tanto pueden ser procesadas en forma numérica y estadística. La segunda aproximación se inicia con una ordenación de las unidades según una escala jerárquica referida a cada variable del inventario. El grado de alteración se podrá valorar por diferencias ordinales. Por último, la tercera aproximación tiene su origen en una valoración semicuantitativa en la cual las unidades se clasifican con adjetivos tales como **alto, medio y bajo**, o con escalas similares.

Los criterios de valoración para describir el escenario ambiental, identificar la interrelación de los componentes y de forma particular, detectar los puntos críticos del diagnóstico, que pueden ser considerados por el promovente, entre otros, son los siguientes:

- ☞ Normativos: son aquellos que se refieren a aspectos que están regulados o normados por instrumentos legales o administrativos vigentes tales como Normas Oficiales Mexicanas para regular descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera.
- ☞ De diversidad: son los criterios que utilizan a este parámetro equiparándolo a la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total, por ello, considera el número de elementos distintos y la proporción entre ellos. Está condicionado por el tamaño de muestreo y el ámbito considerado. En general se suele valorar como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está estrechamente relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados.
- ☞ Rareza: este indicador hace mención a la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito espacial que tenga en cuenta (por ejemplo: ámbito local, municipal, estatal, regional, etc.). Se suele considerar que un determinado recurso tiene más valor cuanto más escaso sea.

- ∞ Naturalidad: estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. Este rubro adolece del problema de que debe definirse un «estado sin la influencia humana», lo cual, en cierto modo implica considerar una situación «ideal y estable» difícilmente aplicable a sistemas naturales.
- ∞ Grado de aislamiento: mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas de características similares. Se considera que las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios ambientales, debido a los procesos de colonización y extinción, por lo que poseen mayor valor que las poblaciones no aisladas.
- ∞ Calidad: este parámetro se considera útil especialmente para problemas de perturbación atmosférica, del agua y/o del suelo. Se refiere a la desviación de los valores identificados versus los valores «normales» establecidos, bien sea de cada uno de los parámetros fisicoquímicos y biológicos, como del índice global de ellos.

Otros criterios de valoración, tales como singularidad, integridad, irreversibilidad, pureza, representatividad, escasez, etc., están estrechamente ligados a los anteriormente descritos y pueden encontrarse definidos en MOPU, 1981. Cuando se empleen otros criterios de valoración se indicará la fuente consultada.

Los resultados de la presente integración e interpretación del inventario ambiental, obtenidos de la valoración realizada sobre los elementos de los componentes abióticos, bióticos y de apreciación, en base a los criterios arriba mencionados, se muestran en las Tablas IV.18-IV.24 y la Fig. IV.30.

Tabla IV.18 Integración del Inventario Ambiental. Clima y Geología y Geomorfología.

Fuente: Elaboración propia.

INTEGRACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL					
UP	AGEB DE LA UNIDAD DEL PAISAJE	TIPO DE AGEB	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE (Ha)	HOJA DE FICHA
01	3019300012106	URBANA	2'194,940.00	219-49-40.00	1 DE 5
INTEGRACIÓN DEL INVENTARIO DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO					
COMPONENTES ABIÓTICOS					
CLIMA			GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA		
TIPO DE CLIMA	Aw ₂ (w), A cálido, w(w) subhúmedo, 2 más húmedo, w de verano, (w) < 5, < 60, > 22		CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS	Depósitos recientes, conformado en el Cuaternario (Q) tipo Aluvión (al) y Litoral (li)	
PRECIPITACIÓN POR HURACÁN	Peligro Medio		PENDIENTE	0° a los 10°	
PRECIPITACIÓN POR TORMENTA TROPICAL	Peligro Bajo		RELIEVE	Plano, curvas de nivel oscilan por debajo de los 10 m de altura s.n.m.	
PRECIPITACIÓN POR HURACÁN	Peligro Medio		SISMICIDAD	B= Media	
PRECIPITACIÓN POR TORMENTA TROPICAL	Peligro Bajo		PELIGRO POR DESLIZAMIENTO	Bajo	
SEQUIA	Muy fuerte		EROSIÓN	Ninguno o ligero, con una pérdida menor de 10 toneladas por año	
TORRENTAS ELÉCTRICAS	Presentes, de 21 a 40 días				
TEMPERATURAS EXTREMAS	Olas de calor, temperatura máxima anual >30°C				

Tabla IV.19 Integración del Inventario Ambiental. Suelo y Vegetación terrestre.

Fuente: Elaboración propia.

INTEGRACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL					
UP	AGEB DE LA UNIDAD DEL PAISAJE	TIPO DE AGEB	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE (Ha)	HOJA DE FICHA
01	3019300012106	URBANA	2'194,940.00	219-49-40.00	2 DE 5
INTEGRACIÓN DEL INVENTARIO DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO					
COMPONENTES ABIÓTICOS			COMPONENTES BIÓTICOS		
SUELO			VEGETACIÓN TERRESTRE		
TIPO DE SUELO	ARca+RGcaar+RGca/1, Arenosol calcárico, Regosol calcárico arénico y Regosol calcárico, con una textura del suelo, Gruesa (1)		USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	Urbano construido (Ah)	
HIDROLOGÍA			USO ACTUAL	Desarrollo portuario	
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	No se localizan corrientes de tipo superficial dentro del SA del proyecto		UNIDADES DE MUESTREO	No existe vegetación natural que muestrear	
HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	No se localizan corrientes de tipo subterránea dentro del SA del proyecto		RIQUEZA (S)	No existe vegetación natural que muestrear	
			DIVERSIDAD	No existe vegetación natural que muestrear	
			INDICE	No existe vegetación natural que muestrear	
			ENDEMISMOS	No existe vegetación natural que muestrear	
			NOM-059	No existe vegetación natural que muestrear	
			CITES	No existe vegetación natural que muestrear	

Tabla IV.20 Integración del Inventario Ambiental. Fauna y Factores Socioculturales.

Fuente: Elaboración propia.

INTEGRACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL					
UP	AGEB DE LA UNIDAD DEL PAISAJE	TIPO DE AGEB	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE (Ha)	HOJA DE FICHA
01	3019300012106	URBANA	2'194,940.00	219-49-40.00	3 DE 5

INTEGRACIÓN DEL INVENTARIO DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO					
COMPONENTES BIÓTICOS			COMPONENTES SOCIOECONÓMICOS		
FAUNA			FACTORES SOCIOCULTURALES		
FAUNA TERRESTRE	Zona catalogada como Urbano construido (Ah), no existe evidencia de fauna silvestre		USO DE LOS RECURSOS NATURALES	No existe población que le de algún uso a los recursos naturales del área del proyecto	
FAUNA ACUÁTICA	No existen cuerpos de agua dentro del sitio del proyecto		NIVEL DE ACEPTACIÓN	La población de la AGEB es laboral, por lo que están de acuerdo con su desarrollo, al generar fuentes de empleo.	
UNIDADES DE MUESTREO	No existe fauna silvestre que muestrear		VALOR CULTURAL	No aplica	
RIQUEZA (S)	No existe fauna silvestre que muestrear		PATRIMONIO HISTÓRICO	El Museo Local Fuerte de San Juan de Ulúa, administrado actualmente por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) se localiza a 1.2 km de distancia del AGEB en la cual se ubica.	
DIVERSIDAD	No existe fauna silvestre que muestrear				
INDICE	No existe fauna silvestre que muestrear				
ENDEMISMOS	No existe fauna silvestre que muestrear				
NOM-059	No existe fauna silvestre que muestrear				
CITES	No existe fauna silvestre que muestrear				

Tabla IV.21 Integración del Inventario Ambiental. Demografía.

Fuente: Elaboración propia.

INTEGRACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL					
UP	AGEB DE LA UNIDAD DEL PAISAJE	TIPO DE AGEB	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE (Ha)	HOJA DE FICHA
01	3019300012106	URBANA	2'194,940.00	219-49-40.00	4 DE 5

INTEGRACIÓN DEL INVENTARIO DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO

COMPONENTES SOCIOECONÓMICOS

DEMOGRAFIA

AGEB	3019300012106	RELIGIÓN	NA
POBLACIÓN	No Aplica (NA)	HOGARES	NA
FECUNDIDAD	NA	VIVIENDAS	NA
MORTALIDAD	NA	DESARROLLO SOCIAL	NA
MIGRACIÓN	NA		
LENGUA INDÍGENA	NA		
DISCAPACIDAD	NA		
EDUCACIÓN	NA		
PEA	NA		
SERVICIOS DE SALUD	NA		
SITUACIÓN CONYUGAL	NA		

Tabla IV.22 Integración del Inventario Ambiental. Calidad Paisajística y Fragilidad del Paisaje.

Fuente: Elaboración propia.

INTEGRACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL							
UP	AGEB DE LA UNIDAD DEL PAISAJE	TIPO DE AGEB	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE (Ha)	HOJA DE FICHA		
01	3019300012106	URBANA	2'194,940.00	219-49-40.00	5 DE 5		
INTEGRACIÓN DEL INVENTARIO DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO							
PAISAJE							
CALIDAD PAISAJÍSTICA			FRAGILIDAD DEL PAISAJE				
FISIOGRAFÍA	DESNIVEL	1	VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO	DESNIVEL	1		
	COMPLEJIDAD	2	PENDIENTE	COMPLEJIDAD	1		
VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO	DIVERSIDAD	1	FISIOGRAFIA	DIVERSIDAD	1		
	CALIDAD VISUAL	1	CUENCA VISUAL	CALIDAD VISUAL	1		
PRESENCIA DE AGUA		0	COMPACIDAD	PRESENCIA DE AGUA	1		
HUMANIZACIÓN	CARRETERAS	1	DISTANCIA	CARRETERAS	1		
	POBLACIÓN	1		POBLACIÓN	1		
CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE BAJA CLASE 1			FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE BAJA CLASE 1				
Menor Calidad	Clase 1	6.00-12.25	Calidad baja	Menor Calidad	Clase 1	6.00-9.75	Fragilidad visual baja
	Clase 2	12.25-18.50	Calidad media		Clase 2	9.75-13.50	Fragilidad visual media
Mayor Calidad	Clase 3	18.50-24.75	Calidad moderada	Clase 3	13.50-17.25	Fragilidad visual alta	
	Clase 4	24.75-31.00	Calidad alta	Mayor Calidad	Clase 4	17.25-21.00	Fragilidad visual muy alta

Tabla IV.23 Interpretación del Inventario Ambiental. Componentes Abióticos.

Fuente: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL					
UP	AGEB DE LA UNIDAD DEL PAISAJE	TIPO DE AGEB	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE (Ha)	HOJA DE FICHA
01	3019300012106	URBANA	2'194,940.00	219-49-40.00	1 DE 2
INTEGRACIÓN DEL INVENTARIO DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO					
COMPONENTES ABIÓTICOS					
CLIMA			GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA		
NORMATIVOS	ALTO		NORMATIVOS	BAJO	
DE DIVERSIDAD	BAJO		DE DIVERSIDAD	BAJO	
RAREZA	BAJO		RAREZA	BAJO	
NATURALIDAD	BAJO		NATURALIDAD	BAJO	
GRADO DE AISLAMIENTO	ALTO		GRADO DE AISLAMIENTO	BAJO	
CALIDAD	MEDIA		CALIDAD	BAJO	
SUELO			HIDROLOGÍA		
NORMATIVOS	BAJO		NORMATIVOS	BAJO	
DE DIVERSIDAD	BAJO		DE DIVERSIDAD	BAJO	
RAREZA	BAJO		RAREZA	BAJO	
NATURALIDAD	BAJO		NATURALIDAD	BAJO	
GRADO DE AISLAMIENTO	BAJO		GRADO DE AISLAMIENTO	BAJO	
CALIDAD	BAJO		CALIDAD	BAJO	

Tabla IV.24 Interpretación del Inventario Ambiental. Componentes Bióticos, Socioeconómicos y Paisaje.

Fuente: Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL					
UP	AGEB DE LA UNIDAD DEL PAISAJE	TIPO DE AGEB	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE (Ha)	HOJA DE FICHA
01	3019300012106	URBANA	2'194,940.00	219-49-40.00	2 DE 2
INTEGRACIÓN DEL INVENTARIO DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO					
COMPONENTES ABIÓTICOS			COMPONENTES SOCIOECONÓMICOS Y PAISAJE		
FLORA			DEMOGRAFÍA		
NORMATIVOS	BAJO		NORMATIVOS	BAJO	
DE DIVERSIDAD	BAJO		DE DIVERSIDAD	BAJO	
RAREZA	BAJO		RAREZA	BAJO	
NATURALIDAD	BAJO		NATURALIDAD	BAJO	
GRADO DE AISLAMIENTO	BAJO		GRADO DE AISLAMIENTO	BAJO	
CALIDAD	BAJO		CALIDAD	BAJO	
FAUNA			PAISAJE		
NORMATIVOS	BAJO		NORMATIVOS	BAJO	
DE DIVERSIDAD	BAJO		DE DIVERSIDAD	BAJO	
RAREZA	BAJO		RAREZA	BAJO	
NATURALIDAD	BAJO		NATURALIDAD	BAJO	
GRADO DE AISLAMIENTO	BAJO		GRADO DE AISLAMIENTO	BAJO	
CALIDAD	BAJO		CALIDAD	BAJO	

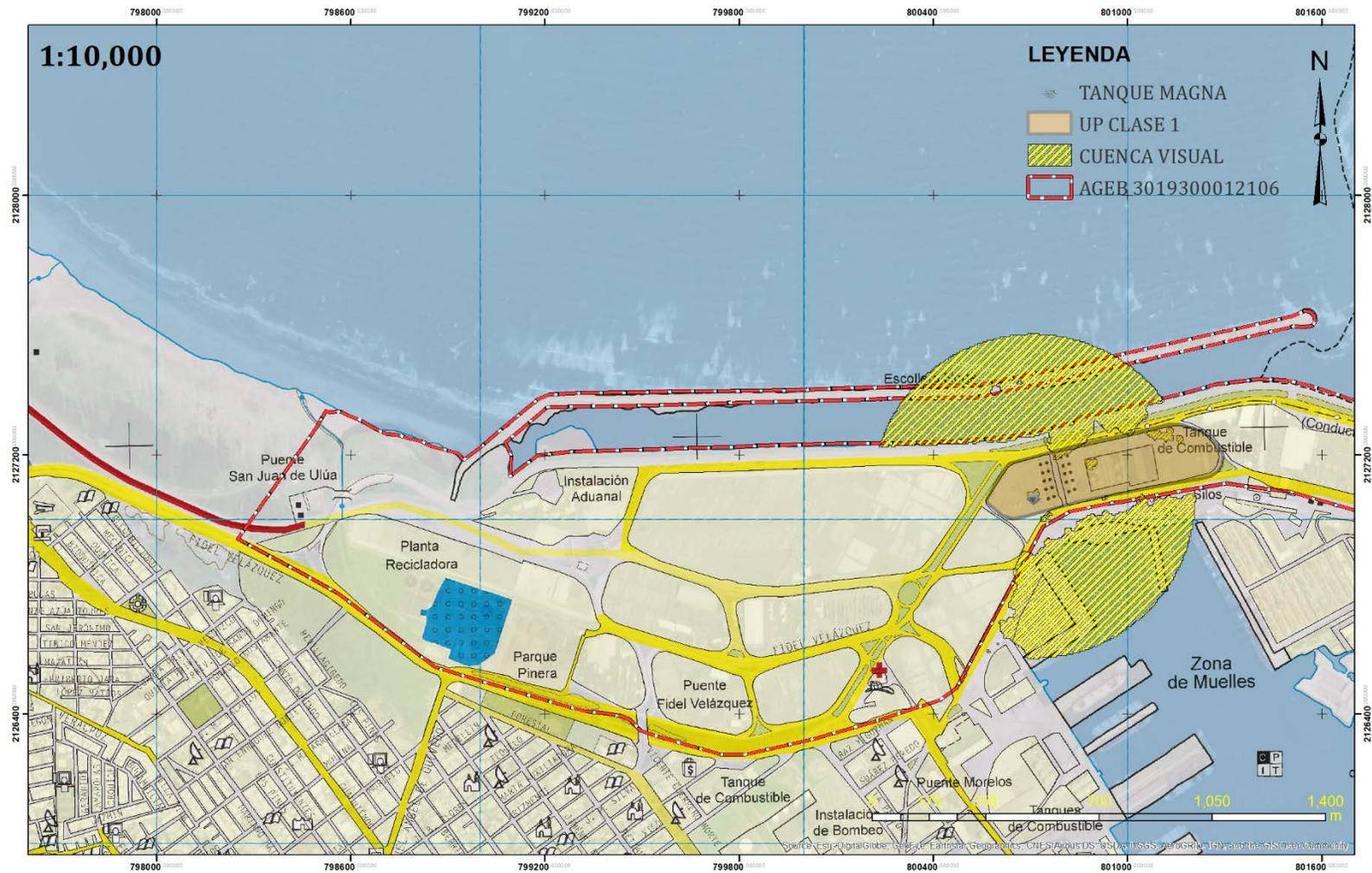


Figura IV.30 Ubicación del Museo Local Fuerte de San Juan de Ulúa, con respecto de ESLL.

Fuente: Elaboración propia.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

b) Síntesis del inventario

En algunos estudios de Impacto Ambiental, a efecto de resumir la información derivada del inventario ambiental, ofrecen una cartografía única en la que se intenta reflejar las características de cada punto del territorio, agrupándolas posteriormente en unidades homogéneas, tanto internamente, como con respecto a la respuesta ante una determinada actuación. Para ello, se han propuesto diversas metodologías de integración, partiendo de dos enfoques distintos, que han sido ampliamente empleadas en estudios de ordenamiento territorial (SEMARNAT, 2002).

El primero de ellos (González Bernáldez, et al. 1973), parte de un concepto integrador en el que cada unidad pretende ser una síntesis de los caracteres más notables de cada una de las observaciones temáticas, recurriendo a lo que se ha denominado unidades de percepción o fenosistemas, es decir “partes perceptibles del sistema de relaciones subyacentes”. Se ha empleado habitualmente en estudios de planificación y en algunas ocasiones en estudios de impacto ambiental.

El segundo enfoque se fundamenta en la superposición de las distintas unidades determinadas en la cartografía temática, habiéndose propuesto diversos modelos para ello que abarcan desde una superposición simple, hasta una superposición ponderada. Esta síntesis puede efectuarse mediante técnicas manuales o automáticas (MOPU, 1981).

Análisis y Síntesis del Inventario a nivel del sitio de la obra.

La definición de las unidades de paisaje en función del papel que juegan los elementos estructurantes (abióticos, bióticos y antrópicos) que las componen, permite abordar su clasificación en función de la dominancia que presentan. Este tipo de clasificación, que tiene su origen y desarrollo en las aportaciones metodológicas de Bovet y Ribas (1989) y Pérez-Chacón, Bovet y Ribas (1995), considera los elementos indicadores más significativos del fenopaisaje (fenosistema), que se define según la dominancia de sus elementos estructurantes, representados mediante un símbolo geométrico.

Así, el cuadrado simboliza los paisajes con dominante abiótico, el círculo se emplea para los bióticos y el triángulo para los antrópicos. Cada símbolo puede llevar inscrito otros, de menor tamaño, según la contribución de cada subsistema en la organización del paisaje; es decir, la posición relativa de cada símbolo, o su tamaño, pondrán de manifiesto las relaciones de dominancia entre los distintos elementos. Los tipos de paisaje también pueden representarse en un diagrama triangular, donde ocupan posiciones próximas en función del grado de similitud (Fig. IV.31).

□ F		○ B		△ A	
□ ○ Fb	□ △ Fa	○ □ Bf	○ △ Ba	△ □ Af	△ ○ Ab
□ △ ○ Fba	□ △ ○ Fab	○ □ △ Bfa	○ □ △ Baf	△ □ ○ Afb	△ □ ○ Abf

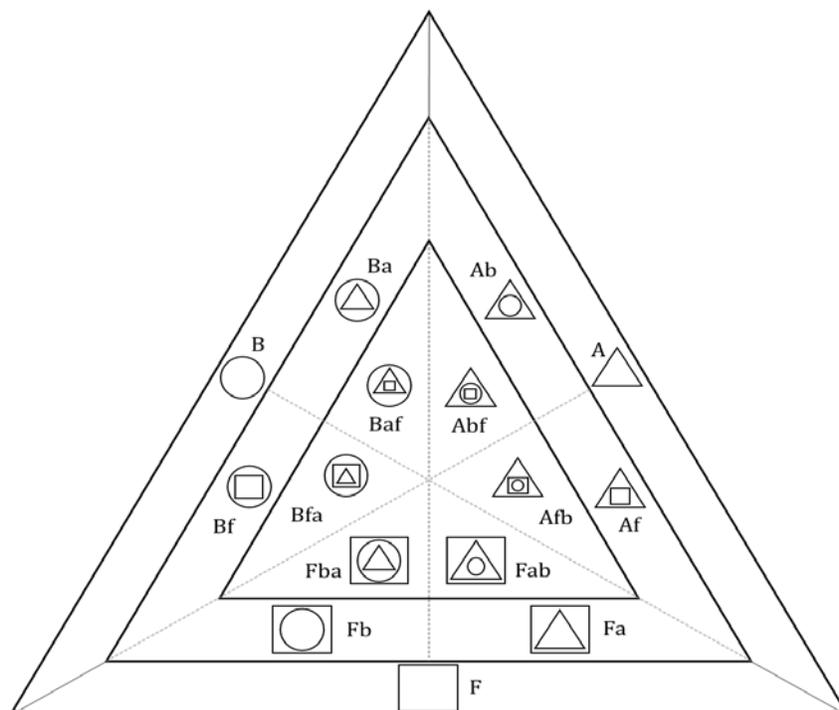


Figura IV.31. Simbología de los tipos de paisaje: abiótica (F), biótica (B) y antrópica (A).

Diagrama de clasificación del paisaje.

Fuente: Bolós et al., 1992.

Como se aprecia, esta metodología permite clasificar los paisajes, conforme a su posición en el diagrama, hasta en 15 categorías distintas (Tabla IV.25).

Tabla IV.25 Predominio de las categorías del paisaje.

Fuente: Bolós et al., 1992.

TIPOS DE PAISAJES	
PAISAJES CON PREDOMINIO DE ELEMENTOS ABIÓTICOS	
F	Predominio prácticamente exclusivo de elementos abióticos
Fb	Predominio de elementos abióticos sobre bióticos
Fa	Predominio de elementos abióticos sobre antrópicos
Fba	Predominio de elementos abióticos sobre bióticos y trazas de antrópicos
Fab	Predominio de elementos abióticos sobre antrópicos con leve acción biótica
PAISAJES CON PREDOMINIO DE ELEMENTOS BIÓTICOS	
B	Predominio casi exclusivo de elementos bióticos
Bf	Predominio de elementos bióticos sobre abióticos
Ba	Predominio de elementos bióticos sobre antrópicos
Bfa	Predominio de elementos bióticos sobre abióticos con trazas de antrópicos
Baf	Predominio de elementos bióticos sobre antrópicos con alguna influencia de los elementos abióticos
PAISAJES CON PREDOMINIO DE ELEMENTOS ANTRÓPICOS	
A	Predominio prácticamente exclusivo de elementos antrópicos
Af	Predominio de elementos antrópicos sobre abióticos
Ab	Predominio de elementos antrópicos sobre bióticos
Afb	Predominio de elementos antrópicos sobre abióticos con leve presencia de elementos bióticos
Abf	Predominio de elementos antrópicos sobre los bióticos con elementos abióticos algo significantes

Siguiendo las pautas metodológicas aportadas por Bolós *et al.*, 1992 y las modificadas por Pérez-Chacón *et al.*, 2005, se procede a clasificar los fenopaisajes detectados, en alguna de las 15 categorías previstas, lo que permite una comprensión directa de la estructura y organización territorial del sitio del proyecto, marcando significativamente las características ambientales que les diferencian.

Resultados del Análisis y Síntesis del Inventario a nivel del sitio de la obra.

Se caracterizaron cinco unidades del fenopaisaje (UF), las cuales abarcan desde la llegada del producto en el área de muelles, su recorrido por el rack de tuberías, y su futuro almacenamiento dentro de las instalaciones actuales (Fig. IV.32).

De las 5 UF, todas se clasificaron como **Af**. Cabe resaltar que no hubo presencia del elemento **B**, lo cual da una idea de la composición estructural del ecosistema en la zona del proyecto, donde los elementos bióticos no se encuentran presentes.

Por último, se resalta que los elementos abióticos se encuentran estrechamente relacionados a los antrópicos (Figs. IV.33 a la IV.37).



Figura IV.32. Unidades del Fenopaisaje a nivel del sitio del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos



UNIDAD DEL FENOPAISAJE

UF 01

Predominio del elemento antrópico sobre el abiótico y nula presencia del elemento biótico.
El muelle 7 ya cuenta con infraestructura previa utilizada en las operaciones actuales.

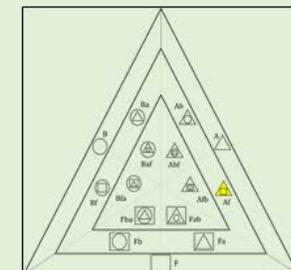
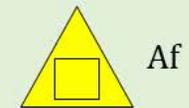


Figura IV.33. Unidades del Fenopaisaje 01. Clasificada como Af.

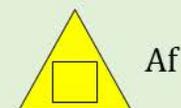
Fuente: Elaboración propia.



UNIDAD DEL FENOPAISAJE

UF 02

Predominio del elemento antrópico sobre el abiótico y nula presencia del elemento biótico. Se muestra el rack de tuberías existente para el transporte de sustancias químicas.



Af

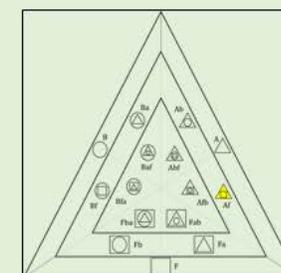


Figura IV.34. Unidades del Fenopaisaje 02. Clasificada como Af.

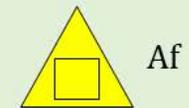
Fuente: Elaboración propia.



UNIDAD DEL FENOPAISAJE

UF 03

Predominio del elemento antrópico sobre el abiótico y nula presencia del elemento biótico. El dique de contención de los tanques que serán utilizados para el almacenamiento de diésel.



Af

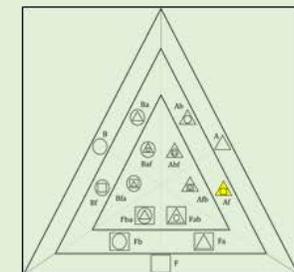
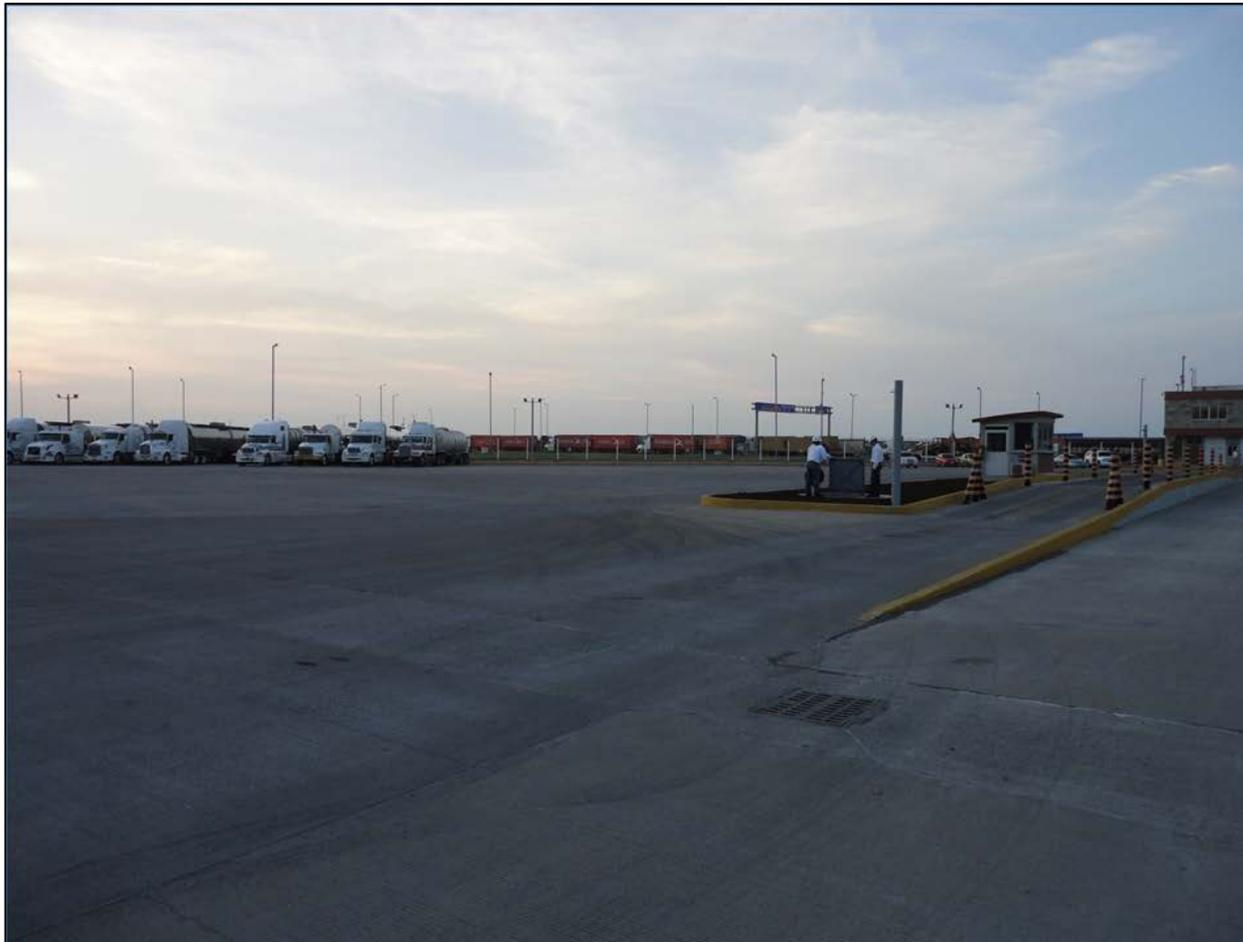


Figura IV.35. Unidades del Fenopaisaje 03. Clasificada como Af.

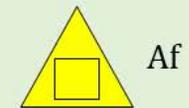
Fuente: Elaboración propia.



UNIDAD DEL FENOPAISAJE

UF 04

Predominio del elemento antrópico sobre el abiótico y nula presencia del elemento biótico.
El área que será utilizada para el establecimiento de las Islas de carga de auto tanques.



Af

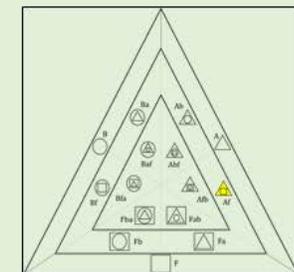


Figura IV.36. Unidades del Fenopaisaje 04. Clasificada como Af.

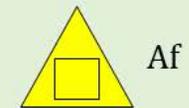
Fuente: Elaboración propia.



UNIDAD DEL FENOPAISAJE

UF 05

Predominio del elemento abiótico sobre el antrópico, y nula presencia del elemento biótico.
El área que será utilizada para el establecimiento de los tanques de gasolinas.



Af

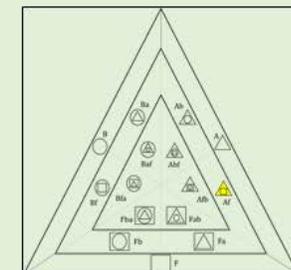


Figura IV.37. Unidades del Fenopaisaje 05. Clasificada como Af.

Fuente: Elaboración propia.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se desarrollan los datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; en concordancia con lo establecido en el Artículo 7° fracción I de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Con apoyo en la información del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el capítulo anterior, se elaborará el escenario ambiental en el cual se identificarán los impactos que resultarán al insertar el proyecto en el área de estudio. Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

La identificación de los impactos ambientales derivados del desarrollo del proyecto o actividad está condicionada por tres situaciones: 1) un adecuado conocimiento de la respuesta de muchos componentes del ecosistema y medio social frente a una acción determinada; 2) información detallada sobre algunos componentes del proyecto que pueden ser fundamentales desde un punto de vista ambiental y, 3) el hecho de que en muchas ocasiones en la obra se presentan desviaciones respecto al proyecto original que no pueden ser tomadas en cuenta a la hora de realizar el Estudio de Impacto Ambiental. Todos ellos contribuyen a que la identificación de los impactos, presente cierta dosis de incertidumbre, cuya magnitud resulta difícil de evaluar.

En relación a lo anterior, al elaborar el Estudio de Impacto Ambiental es recomendable que se tomen en cuenta estas situaciones y se identifiquen y apliquen aquellos análisis o previsiones que pudieran derivar de estudios o reportes de investigaciones científicas que se refieran a los ciclos básicos de los ecosistemas de la región donde se pretenda desarrollar la obra o actividad.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Deficiencias de los métodos tradicionales de EIA.

La principal crítica de las Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIAs) son, en parte, un resultado natural de los métodos usados tradicionalmente. Se expresa la preocupación de que los juicios de EIA son subjetivos, ya sea en todo o en parte. Esto es una consecuencia de muchos factores: la falta de datos o una línea base inadecuada; la temporalidad proporcionada para la adquisición y análisis de datos; los términos de referencia provistos para el EIA, y la capacidad de los evaluadores para cubrir una amplia gama de cuestionamientos. Incluso donde se pueden obtener cuantitativamente los datos ambientales, el uso general de estos datos requiere un juicio subjetivo del posible impacto, su escala espacial y potencial magnitud. Es esta previsión de eventos que apuntala la subjetividad del análisis.

Una segunda gran crítica se refiere a la dificultad de asegurar cierto grado de transparencia y objetividad en las evaluaciones cualitativas de los impactos de los proyectos (en particular proyectos de desarrollo donde los datos pueden ser escaso y la implementación puede tomar muchos años). Las evaluaciones de EIA necesitan ser reevaluadas con el paso del tiempo, y los datos contenidos en ella deberían ser abiertos al escrutinio y revisión a medida que haya nuevos datos disponibles.

El desarrollo histórico de EIA muestra una serie de intentos se han hecho para mejorar la calidad del análisis de EIA buscando mejorar la precisión del juicio, resultando en una serie de formatos desarrollados para el análisis de la EIA (Bisset, 1988; Wathern *et al.*, 1986). Se han desarrollado sistemas que proveen valores numéricos para los juicios subjetivos (Bisset, 1978; Leopold *et al.*, 1971). El inconveniente con estos sistemas es que las razones detrás de un juicio subjetivo permanecen bloqueadas detrás de un valor declarado; por lo tanto, es imposible (sin acceso directo al evaluador) determinar el razonamiento detrás del juicio realizado.

La subjetividad en sí misma no es un impedimento para el uso o confiabilidad de la EIA; para comparar alternativas de sistemas, este es un sistema válido para la toma de decisiones, siempre que tales comparaciones se realicen en igualdad de condiciones. El problema con los juicios subjetivos radica en su falta de transparencia y en la claridad del

registro histórico. Los juicios realizados en mediciones cuantitativas son simples de registrar, ya que las mediciones en sí proporcionan la evidencia de cómo se llegó a un juicio. Esta transparencia y permanencia de registros se vuelve aún más importantes cuando el juicio es subjetivo, por ejemplo, según la opinión del evaluador. Los métodos tradicionales no han sido capaces de proporcionar buenos registros sobre el razonamiento de esta evaluación.

Mejoras a los métodos tradicionales de EIA.

El problema de registrar los argumentos que llevan a una conclusión en un juicio subjetivo se puede abordar mediante la definición precisa de cómo ese juicio será realizado. Para que la subjetividad del juicio se vuelva transparente, será necesario definir con mucho cuidado cómo debe llevarse a cabo el análisis y los criterios por los cuales se juicios son declarados. Esto requiere que los criterios para el juicio se puedan identificar y aceptar en todas las formas de EIA.

Muchos de los criterios utilizados en el presente para determinar qué impactos pueden ocurrir como resultado de una estrategia o proyecto de desarrollo son bien conocidos y aceptados por la mayoría de los trabajadores en el campo de EIA. Por ejemplo, en cualquier EIA, siempre es necesario considerar el área que podría verse afectada; el grado o la magnitud del impacto, si el cambio en la naturaleza es permanente o temporal; si la afectación puede ser revertida; si un impacto puede, con otros efectos, sea sinérgico; y si existe alguna posibilidad de que un efecto sea acumulativo con el tiempo.

Todos estos criterios forman áreas de juicio comunes a la mayoría de las EIA hoy en día, sin embargo, la mayoría de los evaluadores desarrollan las escalas para describir sus juicios de impacto contra cada uno de estos criterios sobre una base "ad hoc". Más, sin embargo, si estos criterios y escalas son establecidos previo al análisis y son comunes a todos los juicios de EIA, entonces se puede obtener un sistema que entienda los argumentos mediante el cual se originaron y registraron tales conclusiones. Esta comprensión de la universalidad en la evaluación ambiental es la base del concepto Matriz Rápida de Evaluación de Impacto (RIAM, del inglés *Rapid Impact Assessment Matrix*).

La Matriz Rápida de Evaluación de Impacto.

El concepto RIAM ha sido definido por Pastakia (1998). Este método se basa una definición estándar de la importancia de los criterios de evaluación, así como el contexto mediante el cual los cuales los valores semi-cuantitativos para cada uno de estos criterios puede ser contrastado, para proveer un registro preciso e independiente de cada condición. Los impactos de las actividades del proyecto son evaluados contra los componentes ambientales, y para cada componente se determina un registro (utilizando los criterios definidos), el cual arroja una medida del impacto esperado sobre el componente.

Los criterios de evaluación importantes recaen dos grupos:

- (A) Los criterios que son de importancia a la condición, que individualmente puede cambiar el registro obtenido, y
- (B) Los criterios que son de valor a la situación, pero que deberían no ser capaces de cambiar el registro obtenido, de manera individual.

El valor adscrito a cada uno de los grupos de criterios está determinado por el uso de una serie de simples fórmulas. Estas permiten el puntaje para que los componentes individuales puedan estar determinadas en una base definida.

Este sistema de puntuación requiere una simple multiplicación de los puntajes dados a cada uno de los criterios en el grupo (A). El uso del multiplicador para el grupo (A) es importante, ya que asegura de manera inmediata que el peso de cada puntaje sea expresado, mientras que la simple sumatoria de los puntajes podría proveer resultados idénticos en diferentes condiciones.

Los puntajes para valorar los criterios del grupo (B) se adicionan para producir una simple sumatoria. Esto asegura que los valores registrados individualmente no puedan influir el puntaje total, pero sí que la importancia colectiva de todos los valores del grupo (B) sea tomada en cuenta.

La suma de los valores del grupo (B) son entonces multiplicados por el resultado de los valores del grupo (A) para generar un valor de evaluación final (ES) para esa condición.

El proceso para el RIAM se puede expresar matemáticamente:

$$(a1) \times (a2) = aT \quad (1)$$

$$(b1) + (b2) + (b3) = bT \quad (2)$$

$$(aT) \times (bT) = ES \quad (3)$$

donde (a1)(a2) son los valores de los criterios individuales del grupo (A); (b1)(b2)(b3) son los valores de los criterios individuales del grupo (B); aT es el resultado de la multiplicación de todos los valores del grupo (A); bT es el resultado de la sumatoria de todos los valores del grupo (B); y ES es el valor ambiental para esa condición.

Criterios de Evaluación.

Los juicios de cada componente son realizados de acuerdo con los criterios y la escala mostrada en la Tabla V.1

Componentes Ambientales.

El RIAM requiere de componentes de evaluación específicos definidos a través de un proceso de scoping, y estos componentes ambientales encajaran en una de las cuatro categorías siguientes:

- Físico/Químico (PC)
Incluye todos los aspectos físicos y químicos del ambiente.
- Biológicos/Ecológicos (BE)
Incluye todos los aspectos biológicos del ambiente.
- Sociológico/Cultural (SC)
Incluye todos los aspectos humanos del ambiente, incluyendo aspectos culturales.
- Económico/Operacional (EO)
Identificar cualitativamente las consecuencias económicas del cambio ambiental.

Tabla V.1 Criterios de Evaluación.

Fuente: Pastakia y Jensen, 1998.

Criterio	Escala	Descripción
A1: Importancia de la condición	4	Importante a nivel nacional/internacional
	3	Importante a nivel regional/nacional
	2	Importante en áreas inmediatas a la condición local (área de influencia)
	1	Importante únicamente a escala local
	0	Sin importancia
A2: Magnitud del cambio/efecto	+3	Beneficios o cambios positivos mayores
	+2	Mejoramientos significativos en el <i>Statu quo</i>
	+1	Mejoramiento en el <i>Statu quo</i>
	0	No cambio/ <i>Statu quo</i>
	-1	Cambios negativos en el <i>Statu quo</i>
B1: Permanencia	-2	Afectaciones significativas en el <i>Statu quo</i>
	-3	Afectaciones o cambios negativos mayores
	1	Sin cambios/No aplicable
B2: Reversibilidad	2	Temporalmente
	3	Permanentemente
	1	Sin cambios/No aplicable
B3: Acumulación	2	Reversible
	3	Irreversible
	1	Sin cambios/No aplicable
B3: Acumulación	2	No acumulativo/individual
	3	Acumulativo/Sinérgico
	1	Sin cambios/No aplicable

Para utilizar el sistema de evaluación descrito, se genera una matriz para cada alternativa del proyecto, compuesta por celdas que muestran los criterios utilizados, contra cada componente definido. Dentro de cada celda se establece el valor del criterio individual. Por último, con base en la fórmula se calcula y registra el valor de ES.

No se calcula la sensibilidad para ningún valor de ES. Para proporcionar una mayor certeza del sistema de evaluación, el valor individual de ES se integra en clases donde puedan ser comparados. Estas clases son definidas mediante condiciones que actúan como marcadores del cambio en los intervalos como lo describe Pastakia (1988). La Tabla V.2 muestra los valores de ES y las clases utilizadas en el RIAM. La evaluación final de cada componente es evaluada de acuerdo a estos intervalos.

Tabla V.2 Conversión del Valor Ambiental (ES) en Rango Numérico (RB).

Fuente: Elaboración propia.

Puntaje RIAM (ES)	Valor del Rango Alfabético	Valor del Rango Numérico	Descripción del Rango
108 a 72	E	5	Gran Impacto Positivo
71 a 36	D	4	Impacto Significativo Positivo
35 a 19	C	3	Impacto Moderado Positivo
10 a 18	B	2	Impacto Positivo
1 a 9	A	1	Impacto Leve Positivo
0	N	0	No hay Impacto
-1 a -9	-A	-1	Impacto Leve Negativo
-10 a -18	-B	-2	Impacto Negativo
-19 a -35	-C	-3	Impacto Negativo Moderado
-36 a -71	-D	-4	Impacto Significativo Negativo
-72 a -108	-E	-5	Gran Impacto Negativo

Una vez que el valor de ES posicionado en su respectiva clase, estas pueden ser representadas de manera individual o agrupadas de acuerdo al tipo de componente y mostradas ya sea en forma gráfica o numérica.

V.2 Identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales.

V.2.1 Identificación de los impactos ambientales.

a) Fase de alcance del EIA (Scoping).

El alcance de la EIA se establece tomando en consideración las siguientes premisas:

1. El predio donde se va a desarrollar el proyecto se encuentra previamente impactado, ya que, en él existe actualmente una Terminal Marítima con bahías de tanques de almacenamiento donde se manejan productos químicos, biocombustible y aceites de origen vegetal, por lo que el promovente no es ajeno a este tipo de actividades, aunque se destaca que no se trata de las mismas sustancias.
2. La Terminal Marítima cuenta con personal capacitado e infraestructura de respuesta a emergencias, la cual opera para las sustancias actualmente autorizadas.
3. La Terminal Marítima se ubica dentro de una Administración Portuaria Integral (APIVER), la cual alberga empresas del mismo sector, y en la cual se puede apreciar en las imágenes satelitales de la zona, carece de elementos ambientales de importancia como son los componentes bióticos flora y fauna, y abióticos como las corrientes superficiales. Por lo que el alcance o enfoque del EIA debe orientarse a elementos meramente presentes, que puedan ser objetivo de impacto o afectación.

b) Identificación de las obras y/o actividades sujetas a EIA.

A continuación, se presentan las obras y/o actividades del proyecto (O/AP) que conformarán el desarrollo del mismo, y las cuales a su vez se dividen por fase o etapa de ejecución, esto con la finalidad de dar una idea más clara del momento en que podrían causar un impacto ya sea negativo o positivo, sobre los atributos de los elementos ambientales (AEA) a definir (Tabla V.3).

Tabla V.3 Relación de actividades del Proyecto que generarían impactos negativos o afectaciones.

Fuente: Elaboración propia.

<i>Etapa</i>	<i>Obras y/o Actividades</i>	<i>Identificador</i>
Preparación	Limpieza, relleno y compactación de las bahías de tanques	PS1
	Construcción de losa de cimentación y bases para la colocación de los tanques de almacenamiento	CO1
Construcción	Construcción, armado y colocación de los tanques de almacenamiento de gasolinas	CO2
	Construcción de la infraestructura de carga, descarga y transporte de petrolíferos en “Muelle 7” y de “Cementos”	CO3
	Construcción de la nueva báscula electrónica	CO4
	Construcción del nuevo acceso, caseta de vigilancia y nueva área de inspección rápida y de aparcamiento de auto-tanques	CO5
	Ampliación de la red contra incendio y señalética	CO6
	Colocación del sistema de monitoreo electrónico	CO7
	Operación y Mantenimiento	Pruebas pre-operativas

c) Identificación de los elementos ambientales sujetos a EIA.

Por último, y haciendo hincapié en las premisas anteriormente descritas, se determinan los atributos de los elementos ambientales que se considera pueden ser objeto de impacto por parte de las obras y/o actividades del proyecto (O/AP). Para ello se utilizó primero una metodología gráfica, tomando en consideración los Diagramas de Tuberías e Instrumentación (DTIs) del proyecto, e identificando en ellos los elementos ambientales que tuvieran interacción potencial con las actividades del proyecto, en cada una de sus fases o etapas de ejecución (Figs. V.1 – V.4 y Tablas V.4 y V.5).



Figura V.1 Elementos ambientales.

Fuente: Elaboración propia.

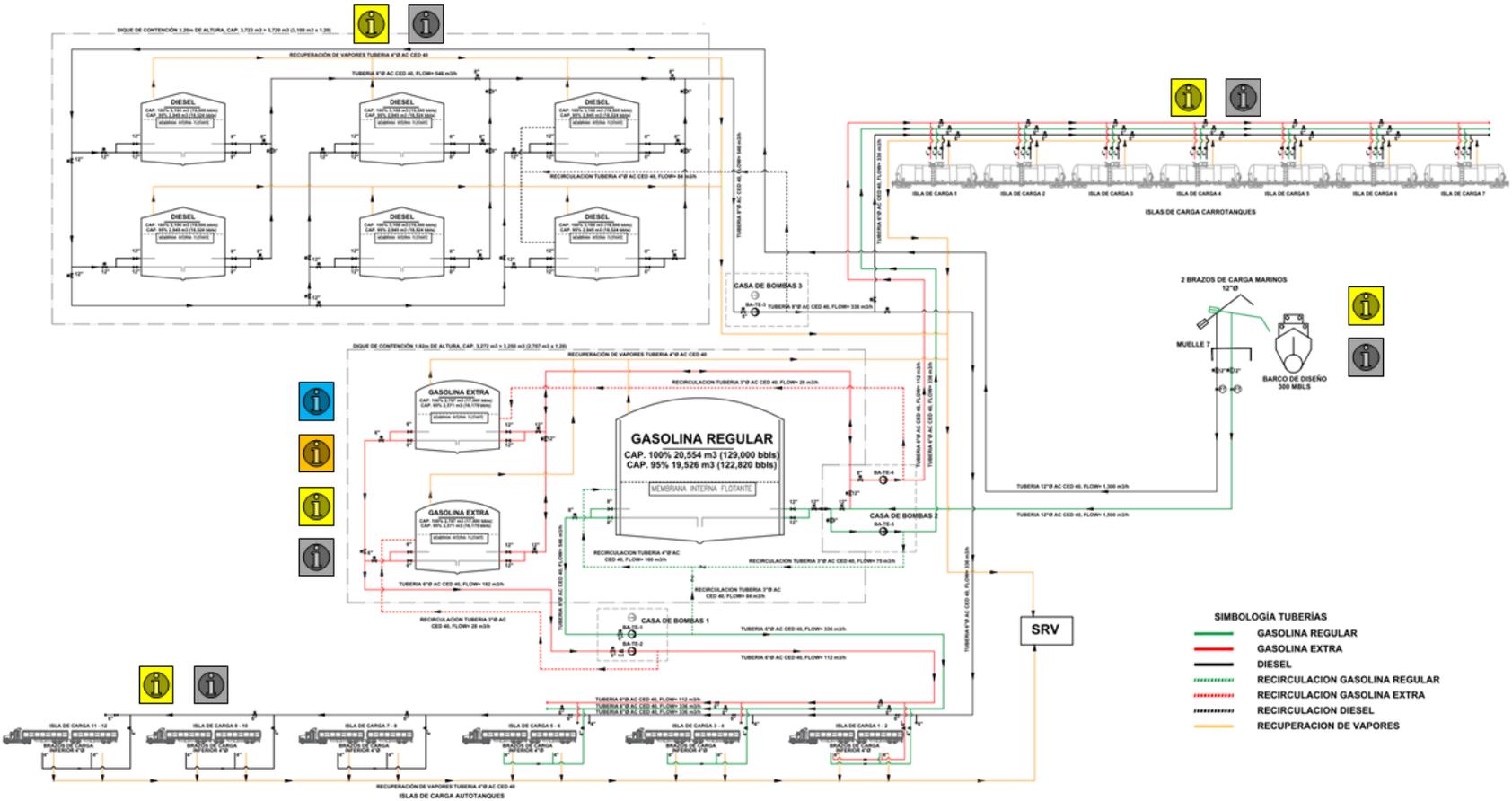


Figura V.3 Elementos ambientales identificados en la etapa de Construcción.

Fuente: Elaboración propia.

Expansión de la Terminal Marítima de Excellence Sea and Land Logistics para el almacenamiento de petrolíferos

Tabla V.4 Atributos de los Elementos Ambientales sujetos a EIA.

Fuente: Elaboración propia.

<i>Componente</i>	<i>Elemento Ambiental</i>	<i>Atributo</i>	<i>Identificador</i>
Físico-Químico (PC)	Clima/Atmósfera	Calidad del aire , entendiéndose como una indicación de cuando el aire esté exento de polución atmosférica, y por lo tanto apto para ser respirado.	CA
	Suelo	Calidad del suelo , entendiéndose como la capacidad de un tipo específico de suelo para funcionar dentro de los límites de un ecosistema natural o tratado para sostener la productividad de plantas y animales, mantener o mejorar la calidad del agua y del aire, y sustentar la salud humana y su morada. Los indicadores de calidad del suelo pueden ser propiedades físicas, químicas y biológicas, o procesos que ocurren en él.	CS
	Hidrología	Calidad del agua , refiriéndose a las características químicas, físicas, biológicas y radiológicas del agua. Es una medida de la condición del agua en relación con los requisitos de una o más especies bióticas o a cualquier necesidad humana o propósito. Los estándares más comunes utilizados para evaluar la calidad del agua se relacionan con la salud de los ecosistemas, seguridad de contacto humano y agua potable.	CH
Económico-Operacional (EO)	Inversión	Derrama económica , inyección de capital en el estado.	IN
	Empleos	Generación , creación de nuevos empleos tanto temporales como eventuales.	EM

Tabla V.5 Matriz de interacciones.

Fuente: Elaboración propia.

		Actividades del proyecto								
Componente	Atributo	PSI	CO1	CO2	CO3	CO4	CO5	CO6	CO7	OPI
Físico-Químico (PC)	CA			PC1	PC2				PC3	PC4
	CS	PC5	PC6							
	CH	PC7	PC8							PC9
Económico-Operacional (EO)	IN	EO1								EO2
	EM			EO3	EO4	EO5	EO6	EO7	EO8	EO9

V.2.2 Caracterización y valoración de los impactos ambientales.

Una vez determinadas las interacciones entre las O/AP y los AEA, se procede a caracterizar los impactos ambientales mediante fichas de impacto, las cuales servirán para la valoración de los mismos mediante el RIAM (Tablas V.6 y V.7).

Tabla V.6 Atributos seleccionados para EIA mediante el RIAM.

Fuente: Elaboración propia.

<i>Físico-Químico</i>	<i>Interacción</i>
PC1	Generación de gases a la atmósfera por soldaduras.
PC2	Generación de gases a la atmósfera por soldaduras.
PC3	Generación de gases a la atmósfera por soldaduras.
PC4	Emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles.
PC5	Afectación a la calidad del suelo por relleno y compactación.
PC6	Afectación a la calidad del suelo colocación de bases y tanques.
PC7	Afectación a la calidad del agua utilizada en la preparación del sitio.
PC8	Afectación a la calidad del agua utilizada en la construcción..
PC9	Contaminación del agua por mantenimiento de tanques o derrames.
<i>Económico-Operacional</i>	<i>Interacción</i>
EO1	Adjudicación de la obra a la empresa contratista.
EO2	Compra y almacenamiento de hidrocarburos.
EO3	Generación de empleos temporales.
EO4	Generación de empleos temporales.
EO5	Generación de empleos temporales.
EO6	Generación de empleos temporales.
EO7	Generación de empleos temporales.
EO8	Generación de empleos temporales.
EO9	Generación de empleos permanentes.

Tabla V.7 Fichas de impacto para EIA mediante el RIAM.

Fuente: Elaboración propia.

FICHA: V.1	
NOMBRE DEL IMPACTO:	CÓDIGO DEL IMPACTO:
Generación de gases a la atmósfera por soldaduras.	PC1, PC2, PC3
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO:	
<p>Se define soldar como la tarea de unir, por diferentes métodos, dos piezas de igual o distinta naturaleza, mediante la transformación de la superficie de contacto al estado líquido, utilizando calor y/ o compresión. Existen múltiples técnicas de soldado lo cual, unido a la gran cantidad de metales existentes y las sustancias que usan como protectores, aislantes o aglutinantes, hace que se modifique extraordinariamente el examen de los riesgos higiénicos inherentes a este proceso industrial.</p> <p>Sin embargo, de manera general del proceso se desprenden diversos tipos de gases, bien porque se utilice para protegerla soldadura (CO₂, argón, helio, etc.) o bien porque se desprenden de los revestimientos de electrodos o piezas a soldar.</p> <p>Destacan vapores nitrosos, siendo el NO₂ el que mayor concentración se desprende. Las operaciones realizadas al arco con electrodos revestidos son las que dan una mayor concentración de estos vapores y por consiguiente el más peligroso es el corte al arco con electrodo de tungsteno. Cuando el soplete quema al vacío, las concentraciones de NO₂ son mayores que durante el proceso de soldeo.</p> <p>El mayor peligro de los óxidos de nitrógeno consiste en que su presencia pasa inadvertida hasta que sobreviene la intoxicación.</p> <p>El ozono (O₃) es otro de los gases que se encuentran, producido por la emisión de rayos ultravioleta que generan las operaciones de soldeo. La producción de O₃ es menor cuando el gas protector es argón que cuando es helio. En cuando al proceso de soldadura, a mayor densidad de corriente mayor concentración de ozono, siendo la soldadura al plasma la que mayor concentración de ozono produce.</p> <p>El argón, helio y CO₂ son gases no tóxicos pero que pueden crear problemas de asfixia por desplazamiento de oxígeno del recinto, si éste es cerrado, pequeño o insuficientemente ventilado. El dióxido de carbono puede pasar a CO en el arco, siendo muy peligroso pues impide el proceso de oxigenación de la sangre.</p> <p>Cuando la pieza contiene restos de disolvente clorados, como tricloroetileno, percloroetileno, etc., por acción de la radiación ultravioleta, se pueden descomponer, originando gases fuertemente tóxicos e irritantes, como el fosgeno. También se pueden encontrar fluoruros procedentes de los humos de los fundentes, así como acroleína al aplicar altas temperaturas sobre glicéridos (aceites, grasas) que recubren en ocasiones las piezas a soldar.</p>	
ELEMENTOS AMBIENTALES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO:	
ETAPA	ACTIVIDAD
Construcción	Construcción de losa de cimentación y bases para la colocación de los tanques de almacenamiento
	Construcción, armado y colocación de los tanques de almacenamiento de gasolinas
	Construcción de la infraestructura de carga, descarga y transporte de petrolíferos en "Muelle 7" y de "Cementos"

VALORACIÓN DEL IMPACTO:	
IMPORTANCIA:	El armado de los tanques se hará dentro del predio, por lo que dependiendo de las condiciones atmosféricas la dispersión de los gases se pueden propagar a menor o menor distancia, por lo que resulta conveniente no subestimar el alcance y se da una importancia con valor de 2 .
MAGNITUD:	La magnitud del efecto de liberación de los gases sobre la calidad del aire provocará cambios negativos en el <i>Statu quo</i> , ya que una vez que se deje de realizar esa actividad, el elemento volverá a recuperar paulatinamente su condición original, por lo que se da un valor de -1 .
PERMANENCIA:	La duración de la liberación de los gases es temporal, puesto que se desarrollará únicamente durante las acciones de soldar en las etapas de construcción, por lo que se da un valor de 2 .
REVERSIBILIDAD:	La emisión de gases provenientes de la soldadura se puede catalogar como reversible, ya que esta condición puede ser cambiada, como al dejar de soldar, por lo que se da un valor de 2 .
ACUMULACIÓN:	La emisión de los gases y su efecto sobre la calidad del aire no es acumulativo, ya que una vez finalizada la obra no se generarán más gases de soldar hacia la atmósfera, por lo que se da un valor de 2 .
VALOR DE ES:	
	-12
	-B



		FICHA: V.2
NOMBRE DEL IMPACTO:		CÓDIGO DEL IMPACTO:
Emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV).		PC4
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO:		
<p>Los compuestos orgánicos volátiles (COV) son todos aquellos hidrocarburos que se presentan en estado gaseoso a la temperatura ambiente normal o que son muy volátiles a dicha temperatura. Junto con el carbono, contienen elementos como hidrógeno, oxígeno, flúor, cloro, bromo, azufre o nitrógeno.</p> <p>Agrupan a una gran cantidad de tipos de compuestos químicos, entre los que se incluyen los hidrocarburos alifáticos, los aromáticos y los hidrocarburos clorados; aldehídos, cetonas, éteres, ácidos y alcoholes.</p> <p>Muchos compuestos orgánicos volátiles son peligrosos contaminantes del aire. La importancia de los COV reside en su capacidad como precursores del ozono troposférico y su papel como destructores del ozono estratosférico. Contribuyen a la formación del smog fotoquímico al reaccionar con otros contaminantes atmosféricos (como óxidos de nitrógeno) y con la luz solar. Se da principalmente en áreas urbanas, dando lugar a atmósferas ricas en ozono de un color marrón. Reduciendo la emisión de estos compuestos orgánicos volátiles y de los óxidos de nitrógeno se conseguiría evitar la formación del smog.</p> <p>Se ha de mencionar que los compuestos orgánicos volátiles son también responsables del 90% de las precipitaciones en zonas boscosas, siendo estos formados por partículas microscópicas como esporas de hongos, polen, así como también isoprenos; las cuales parcialmente fotoxidadas atraen a las moléculas de agua logrando la precipitación.</p> <p>También participan activamente en numerosas reacciones, en la troposfera y en la estratosfera, contribuyendo al efecto invernadero.</p> <p>Los COV se liberan durante la quema de combustibles, como gasolina (el transporte es una de las principales fuentes de emisión de COV), madera, carbón o gas natural y también desde disolventes, pinturas, adhesivos, plásticos, aromatizantes y otros productos empleados en procesos industriales.</p>		
ELEMENTOS AMBIENTALES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO:		
ETAPA	ACTIVIDAD	
Operación	Pruebas pre-operativas.	

VALORACIÓN DEL IMPACTO:	
IMPORTANCIA:	La emisión de los COVs es un tema de prioridad internacional, puesto que existen normas y/o acuerdos que se enfocan en reducir la emisión de éstas debido a su papel en el efecto de invernadero, por lo que se da un valor de 4 .
MAGNITUD:	La magnitud del efecto sobre la calidad del aire provocará afectaciones significativas en el <i>Statu quo</i> , una vez liberadas éstas afectarán considerablemente el atributo calidad del aire, por lo que se da un valor de -2 .
PERMANENCIA:	Debido a que el objetivo del proyecto es mantener almacenados combustibles, se prevé que siempre haya existencia de éstos en la Terminal Marítima, por lo el cambio será catalogado como permanente, con un valor de 3 .
REVERSIBILIDAD:	Este efecto puede ser reversible, tal vez en un escenario donde se dejaran de almacenar petrolíferos por un tiempo para permitir que el aire se depure a largo plazo, por lo que se da un valor de 2 .
ACUMULACIÓN:	El cambio producido en la calidad del aire puede considerarse acumulativo y/o sinérgico, puesto que no solo los tanques de almacenamiento emitirán COVs sino también los medios de transporte como buque tanque, auto tanques y carro tanques, por lo que se da un valor de 3 .
VALOR DE ES:	
	-64
	-D



		FICHA: V.3
NOMBRE DEL IMPACTO:		CÓDIGO DEL IMPACTO:
Afectación a la calidad del suelo.		PC5, PC6
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO:		
<p>Los suelos del mundo se están deteriorando rápidamente debido a la erosión, el agotamiento de los nutrientes, la pérdida de carbono orgánico, el sellado del suelo y otras amenazas (FAO, 2015).</p> <p>Los suelos son de vital importancia para la producción de cultivos nutritivos y filtran y limpian decenas de miles de km³ de agua cada año. Como importante almacén de carbono, los suelos también ayudan a regular las emisiones de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero, siendo por lo tanto fundamentales para la regulación del clima.</p> <p>Sin embargo, la mayor parte de los recursos mundiales de suelos se encuentran en condición mala o muy mala y que las condiciones están empeorando en muchos más casos de los que están mejorando. En particular, el 33 por ciento de la tierra se encuentra de moderada a altamente degradada debido a la erosión, salinización, compactación, acidificación y la contaminación química de los suelos.</p> <p>Los cambios en el estado de los suelos se ven impulsados principalmente por el crecimiento demográfico y el crecimiento económico, factores que se espera que persista en las próximas décadas.</p> <p>La necesidad de alimentar a una población mundial que ha crecido hoy en día hasta cerca de 7,300 millones de personas, y que más del 35 por ciento de la superficie terrestre libre de hielo del planeta se ha destinado a la agricultura.</p> <p>Además, la urbanización está haciendo pagar un precio elevado. El rápido crecimiento de las ciudades y las industrias ha degradado áreas cada vez más amplias, con la contaminación de suelos con exceso de sal, acidez y metales pesados; compactación con maquinaria pesada; y sellado de forma permanente bajo el asfalto y el cemento.</p> <p>El sellado del suelo se puede definir como la obertura permanente de la superficie del suelo con material artificial impermeable, dando lugar a pérdida no reversible del suelo y la mayoría de sus servicios ecosistémicos. Los principales impactos negativos sobre los servicios ecosistémicos son pérdidas de producción de alimento y fibra; pérdida significativa o total de retención de agua en el suelo; capacidad de neutralización y purificación reducida; y reducción de la capacidad de secuestro de carbono.</p>		
ELEMENTOS AMBIENTALES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO:		
ETAPA	ACTIVIDAD	
Preparación del sitio	Limpieza, relleno y compactación de las bahías de tanques	
Operación y Mantenimiento	Construcción de losa de cimentación y bases para la colocación de los tanques de almacenamiento	

VALORACIÓN DEL IMPACTO:	
IMPORTANCIA:	El sellado del suelo que se producirá en las primeras etapas del proyecto, si bien es importante <i>per se</i> , este se encuentra en condiciones de baja calidad, ya que se encuentra inmerso y delimitado por el resto de la Terminal Marítima, por lo que su importancia se le da un valor de 1 .
MAGNITUD:	La magnitud del efecto sobre la calidad del suelo, debido a las condiciones base que presenta, se puede determinar que habrá cambios negativos en el <i>Statu quo</i> , ya que con el sellado del suelo se dejarán de prestar los diversos servicios ecosistémicos que éste otorga, por mínimos que sean, por lo que se da un valor de -1 .
PERMANENCIA:	El cambio en la calidad del suelo es Permanente, debido al sellado del suelo, por lo el cambio será valorado en 3 .
REVERSIBILIDAD:	Este efecto es irreversible, puesto que se perderá la capa superficial de suelo, la cual presentará un sellado para el desplante del dique de gasolinas, por lo que se da un valor de 3 .
ACUMULACIÓN:	Se considera acumulativo puesto que al perder su capacidad de proporcionar los servicios ecosistémicos, estos en cadena dejarán de generar los servicios secundarios o regulaciones a la atmósfera y recurso hídrico, por lo que se da un valor de 3 .
VALOR DE ES:	
	-9
	-A

		FICHA: V.4
NOMBRE DEL IMPACTO:		CÓDIGO DEL IMPACTO:
Afectación a la calidad del agua.		PC7, PC8
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO:		
<p>La calidad de cualquier masa de agua, superficial o subterránea depende tanto de factores naturales como de la acción humana.</p> <p>Sin la acción humana, la calidad del agua vendría determinada por la erosión del substrato mineral, los procesos atmosféricos de evapotranspiración y sedimentación de lodos y sales, la lixiviación natural de la materia orgánica y los nutrientes del suelo por los factores hidrológicos, y los procesos biológicos en el medio acuático que pueden alterar la composición física y química del agua.</p> <p>Por lo general, la calidad del agua se determina comparando las características físicas y químicas de una muestra de agua con unas directrices de calidad del agua o estándares. En el caso del agua potable, estas normas se establecen para asegurar un suministro de agua limpia y saludable para el consumo humano y, de este modo, proteger la salud de las personas. Estas normas se basan normalmente en unos niveles de toxicidad científicamente aceptables tanto para los humanos como para los organismos acuáticos.</p> <p>El deterioro de la calidad del agua se ha convertido en motivo de preocupación a nivel mundial con el crecimiento de la población humana, la expansión de la actividad industrial y agrícola y la amenaza del cambio climático como causa de importantes alteraciones en el ciclo hidrológico (ONU-Agua, 2014).</p>		
ELEMENTOS AMBIENTALES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO:		
ETAPA	ACTIVIDAD	
Preparación del sitio	Limpieza, relleno y compactación de las bahías de tanques	
Operación y Mantenimiento	Construcción de losa de cimentación y bases para la colocación de los tanques de almacenamiento	



VALORACIÓN DEL IMPACTO:

IMPORTANCIA: La afectación en la calidad del agua es un tema de prioridad nacional, sin embargo el cambio aquí se realizará a raíz de las actividades de preparación del sitio para humedecer el terreno y en construcción, como parte del concreto, por lo que tales afectaciones son importantes únicamente a escala local ya que éstas no serán regresadas a ningún afluente sino que se quedará integrada en la estructura, por lo que se da un valor de **1**.

MAGNITUD: La magnitud del efecto sobre la calidad del agua provocará cambios negativos en el *Statu quo*, ya que generalmente se utiliza agua cruda para los procesos de construcción, se da un valor de **-1**.

PERMANENCIA: El cambio en la calidad del agua es permanente, puesto que no se recupera ni el recurso ni se mejora su calidad, por lo el cambio será catalogado con un valor de **3**.

REVERSIBILIDAD: Este cambio es irreversible, puesto que la calidad se queda comprometida y el recurso queda integrado en el desarrollo de la obra, por lo que se da un valor de **3**.

ACUMULACIÓN: El cambio producido en la calidad del agua puede considerarse no acumulativo o individual, si bien las funciones del recurso hídrico se pierden por completo, el agua cruda solo se utilizará en las etapas tempranas del desarrollo de la obra, por lo que se da un valor de **2**.

VALOR DE ES:

-8

-A



		FICHA: V.5						
NOMBRE DEL IMPACTO:		CÓDIGO DEL IMPACTO:						
Afectación a la calidad del agua por hidrocarburos.		PC9						
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO:								
<p>La calidad de cualquier masa de agua, superficial o subterránea depende tanto de factores naturales como de la acción humana.</p> <p>Sin la acción humana, la calidad del agua vendría determinada por la erosión del substrato mineral, los procesos atmosféricos de evapotranspiración y sedimentación de lodos y sales, la lixiviación natural de la materia orgánica y los nutrientes del suelo por los factores hidrológicos, y los procesos biológicos en el medio acuático que pueden alterar la composición física y química del agua.</p> <p>Por lo general, la calidad del agua se determina comparando las características físicas y químicas de una muestra de agua con unas directrices de calidad del agua o estándares. En el caso del agua potable, estas normas se establecen para asegurar un suministro de agua limpia y saludable para el consumo humano y, de este modo, proteger la salud de las personas. Estas normas se basan normalmente en unos niveles de toxicidad científicamente aceptables tanto para los humanos como para los organismos acuáticos.</p> <p>El deterioro de la calidad del agua se ha convertido en motivo de preocupación a nivel mundial con el crecimiento de la población humana, la expansión de la actividad industrial y agrícola y la amenaza del cambio climático como causa de importantes alteraciones en el ciclo hidrológico (ONU-Agua, 2014).</p> <p>La contaminación de las aguas por hidrocarburos en los sistemas de almacenamiento, en las fuentes de abastecimiento subterráneas y superficiales, así como en otros cuerpos de agua es un hecho que ocurre con relativa frecuencia. Este tipo de contaminación produce un cambio en las características organolépticas del agua que induce al rechazo de los consumidores, y su ingestión representa un riesgo para la salud; asimismo, el ecosistema puede sufrir afectaciones debidas al impacto negativo de estos contaminantes sobre sus diferentes componentes. Las contaminaciones pueden presentarse de 2 formas generales: puntuales y sistemáticas. Las primeras ocurren de manera fortuita en los cuerpos de agua donde generalmente no hay presencia de hidrocarburos. Las segundas son habituales y caracterizan a aquellas aguas que son contaminadas por la actividad antrópica que en ellas se realiza (Prieto y Martínez de Villa, 1999).</p>								
ELEMENTOS AMBIENTALES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO:								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ETAPA</th> <th>ACTIVIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Operación</td> <td>Pruebas pre-operativas.</td> </tr> <tr> <td></td> </tr> <tr> <td></td> </tr> </tbody> </table>			ETAPA	ACTIVIDAD	Operación	Pruebas pre-operativas.		
ETAPA	ACTIVIDAD							
Operación	Pruebas pre-operativas.							



VALORACIÓN DEL IMPACTO:

IMPORTANCIA:	La contaminación del recurso hídrico con hidrocarburos es de importancia nacional, debido a la peligrosidad que representa para la salud humana. Aunado a ello, también es necesario realizar la limpieza periódica de los tanques de almacenamiento para eliminar los lodos que con el tiempo se depositan y realizar mantenimientos constantes, mediante la aplicación de sustancias de revestimiento que eviten la corrosión de los mismos, por lo que se da un valor de 3 .
MAGNITUD:	En caso de presentarse tal cambio, la magnitud de la calidad del agua provocará cambios negativos mayores en el <i>Statu quo</i> , ya el agua contaminada por hidrocarburos es muy difícil de remediar, por lo que se da un valor de -3 .
PERMANENCIA:	El cambio en la calidad del agua es permanente, puesto que no se recupera ni el recurso ni se mejora su calidad, por lo el cambio será catalogado con un valor de 3 .
REVERSIBILIDAD:	Este cambio es irreversible, puesto que la calidad se queda comprometida y el recurso que da inutilizable, por lo que se da un valor de 3 .
ACUMULACIÓN:	El cambio producido en la calidad del agua puede considerarse acumulativo o sinérgico si este llegase descargar al mar, por lo que se da un valor de 3 .

VALOR DE ES:

-81

-E



<p>NOMBRE DEL IMPACTO:</p> <p>Inversión y adjudicación de la obra a la contratista, así como generación de empleos temporales y permanentes.</p>	<p>FICHA: V.6</p> <p>CÓDIGO DEL IMPACTO:</p> <p>EO1, EO2, EO3, EO4, EO5, EO6, EO7, EO8, EO9</p>
<p>DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO:</p> <p>La reforma energética evidenció la necesidad de acelerar inversiones en la construcción de nueva infraestructura de almacenamiento para petrolíferos como gasolinas, gas natural, gas LP o turbosina. De acuerdo con datos de la Secretaría de Energía, en algunos casos la capacidad de almacenamiento es para apenas unas horas, y en otros existen terminales en el país donde la capacidad de reserva equivale entre 2 y 6 días máximo (SENER, 2015).</p> <p>Con la apertura para la libre importación de hidrocarburos que permite la reforma energética desde el 1 de enero de 2016, los inversionistas demandan la disposición de más terminales de almacenamiento, ductos, gasoductos, poliductos e inclusive domos salinos donde almacenar los hidrocarburos. La reforma energética va un paso más allá de un mercado abierto en el cual se observará la incursión de nuevas marcas para la venta de petrolíferos o electricidad, o bien de la sociedad entre empresas privadas con Petróleos Mexicanos y Comisión Federal de Electricidad; la apertura también implica tener nueva infraestructura de almacenamiento para quienes decidan recurrir a la libre importación a través de intermediarios o de manera directa.</p> <p>En México, los poliductos (la infraestructura a través de la cual se transporta la gasolina y otros petroquímicos) operan al 90% de su capacidad, es decir, operan casi al "límite" y, aun así, ante cualquier contingencia el escenario más cercano es el desabasto de combustibles, situación que se ha visto en ocasiones en ciudades de los estados de Oaxaca, Puebla, Guadalajara, Chihuahua, Tlaxcala y recientemente en Tabasco (op. cit).</p> <p>En su momento Pemex Refinación explicó que algunas tomas clandestinas instaladas en la red de poliductos del Centro-Occidente afectó la presión de los poliductos y con ello la distribución de combustibles. Así, al no llegar la gasolina de los ductos hasta las terminales de almacenamiento fue imposible llevar el combustible a las estaciones de servicio.</p> <p>La capacidad de reserva para combustibles en las 77 Terminales de Almacenamiento y Reparto (TAR) existentes en el país varía entre los 2, 5 y 6 días. En las TAR de Acapulco (Guerrero), Salina Cruz (Oaxaca), Pajaritos y Veracruz (Veracruz), La Paz (Baja California), Progreso (Yucatán) y Madero (Tamaulipas) la capacidad de reserva equivale al consumo de 6 días. En otras 28 terminales el almacenamiento es el equivalente a 5 días y en el resto para el suministro de 2 días.</p>	



Para atender el total de la demanda de los distintos tipos de combustibles, el gobierno mexicano importa el 75% de petroquímicos, 53% de las gasolinas, 38% del diésel, 34% de turbosina, 35% de gas LP y 40% de gas natural. Así, las nuevas importaciones autorizadas por la CRE representan un "momento de gran transformación" de cara a cumplir con el nuevo modelo de franquicia, donde los empresarios que inviertan en estaciones de servicio tendrán la opción de comprar los combustibles a Pemex o bien a un tercero.

ELEMENTOS AMBIENTALES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO:

<i>ETAPA</i>	<i>ACTIVIDAD</i>
Operación	Pruebas pre-operativas.

VALORACIÓN DEL IMPACTO:

IMPORTANCIA:	La inversión en materia de energéticos es una prioridad de importancia nacional, con ella no solo se generarían mayores recursos para el país, sino que además el proyecto se suma a creación de más Terminales de Almacenamiento para abastecer la demanda nacional del sector privado, así como la generación de fuentes de empleo temporales y permanentes, por lo que se da un valor de 4 .
MAGNITUD:	La magnitud del cambio que representa no solo la inversión y generación de empleos, sino tener una nueva Terminal de Almacenamiento para petrolíferos en una zona de desarrollo industrial y portuario tendrá efectos benéficos positivos mayores, por lo que se da un valor de +3 .
PERMANENCIA:	Debido a la Reforma Energética y la demanda actual de petrolíferos, se espera el cambio se a Permanente, por lo que se da un valor de 3 .
REVERSIBILIDAD:	Este efecto puede ser reversible, dependiendo la oferta y demanda a largo plazo, por lo que se da un valor de 2 .
ACUMULACIÓN:	El efecto de la inversión y generación de empleos, trae como consecuencia mejorar la calidad de vida de los trabajadores y abaratar costos de producción al tener una Terminal de Almacenamiento cercana en una zona portuaria, por lo que el efecto es acumulativo y/o sinérgico, dando un valor de 3 .

VALOR DE ES:

96

E

V.3 Análisis de la valoración de los impactos ambientales.

V.3.1 Resultados del RIAM.

La metodología RIAM permite presentar los resultados de la valoración de impactos por Componente Ambiental, esto nos da una idea de los atributos que se verán afectados por el desarrollo del proyecto. Por otro lado, aquellos que tengan un valor de ES mayor o igual a -D, serán enfocados en el capítulo posterior para el establecimiento de sistemas de control (Medidas).

Para el presente proyecto, cabe destacar dentro de los Componentes Físico-Químicos (PC), el **PC4 Emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)**, el cual obtuvo una valoración de ES = -64 (-D); y el **PC9 Afectación de la calidad el agua por hidrocarburos**, el cual obtuvo una valoración de ES = -81 (-E) como se muestra en la Tabla V.8.

Tabla V.8 Valores de ES de los impactos catalogados en el Componente Físico-Químico (PC).

Fuente: Elaboración propia.

Physical and chemical components (PC)		ES	RB	A1	A2	B1	B2	B3
Components								
PC1	Generación de gases a la atmósfera por soldaduras.	-12	-B	2	-1	2	2	2
PC2	Generación de gases a la atmósfera por soldaduras.	-12	-B	2	-1	2	2	2
PC3	Generación de gases a la atmósfera por soldaduras.	-12	-B	2	-1	2	2	2
PC4	Emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV).	-64	-D	4	-2	3	2	3
PC5	Afectación a la calidad del suelo.	-9	-A	1	-1	3	3	3
PC6	Afectación a la calidad del suelo.	-9	-A	1	-1	3	3	3
PC7	Afectación a la calidad del agua.	-8	-A	1	-1	3	3	2
PC8	Afectación a la calidad del agua.	-8	-A	1	-1	3	3	2
PC9	Afectación a la calidad del agua por hidrocarburos.	-81	-E	3	-3	3	3	3

Para el caso de los Componentes Económico-Operacional (OP), todos los **EO1-EO9** *Inversión y adjudicación de la obra a la contratista, así como generación de empleos temporales y permanentes*, obtuvieron una valoración de ES = 96 (E) como se muestra en la Tabla V.9.

Tabla V.9 Valores de ES de los impactos catalogados en el Componente Físico-Químico (PC).

Fuente: Elaboración propia.

Economical and operational components (EO)

Components		ES	RB	A1	A2	B1	B2	B3
EO1	Inversión y adjudicación de la obra a la contratista, así como generación de empleos temporales y permanentes.	96	E	4	3	3	2	3
EO2	Inversión y adjudicación de la obra a la contratista, así como generación de empleos temporales y permanentes.	96	E	4	3	3	2	3
EO3	Inversión y adjudicación de la obra a la contratista, así como generación de empleos temporales y permanentes.	96	E	4	3	3	2	3
EO4	Inversión y adjudicación de la obra a la contratista, así como generación de empleos temporales y permanentes.	96	E	4	3	3	2	3
EO5	Inversión y adjudicación de la obra a la contratista, así como generación de empleos temporales y permanentes.	96	E	4	3	3	2	3
EO6	Inversión y adjudicación de la obra a la contratista, así como generación de empleos temporales y permanentes.	96	E	4	3	3	2	3
EO7	Inversión y adjudicación de la obra a la contratista, así como generación de empleos temporales y permanentes.	96	E	4	3	3	2	3
EO8	Inversión y adjudicación de la obra a la contratista, así como generación de empleos temporales y permanentes.	96	E	4	3	3	2	3
EO9	Inversión y adjudicación de la obra a la contratista, así como generación de empleos temporales y permanentes.	96	E	4	3	3	2	3

En resumen, se clasificaron 18 posibles impactos por el desarrollo del proyecto sobre los atributos de los elementos ambientales presentes en el sistema ambiental. De los cuales 9 son de naturaleza adversa y 9 de naturaleza benéfica. Por lo que se cuenta con un (1) impacto de grado -E, uno (1) de grado -D, para los cuales se debe poner especial atención en los sistemas de control (Medidas), tres (3) de grado -B, cuatro (4) de grado -A y nueve (9) de grado E (V.10).

Tabla V.10 Resumen de valores de ES de los impactos ambientales identificados.

Fuente: Elaboración propia.

Summary of scores

Range	-108	-71	-35	-18	-9	0	1	10	19	36	72
	-72	-36	-19	-10	-1	0	9	18	35	71	108
Class	-E	-D	-C	-B	-A	N	A	B	C	D	E
PC	1	1	0	3	4	0	0	0	0	0	0
BE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Total	1	1	0	3	4	0	0	0	0	0	9

Finalmente, se observa que no hubo presencia de impactos en los Componentes **BE** y **SC** para el pretendido proyecto (Figs. V.5 y V.6).

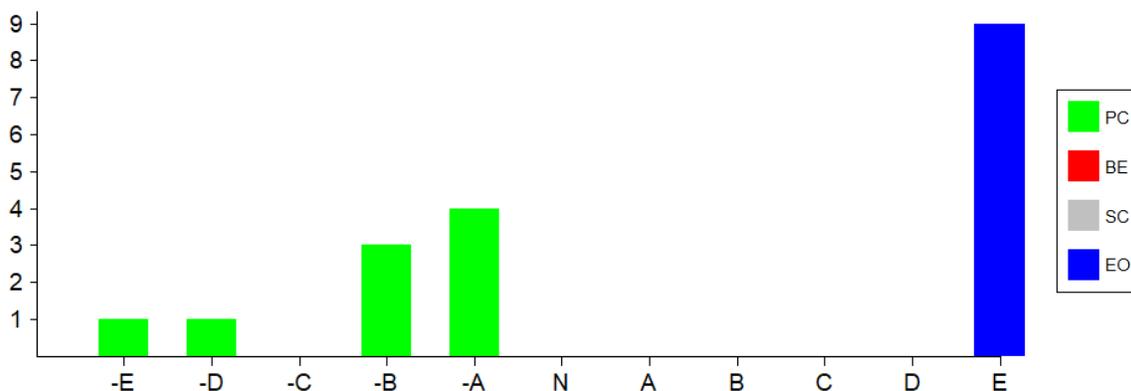


Figura V.5 Impactos Ambientales por Componente Ambiental.

Fuente: Elaboración propia.

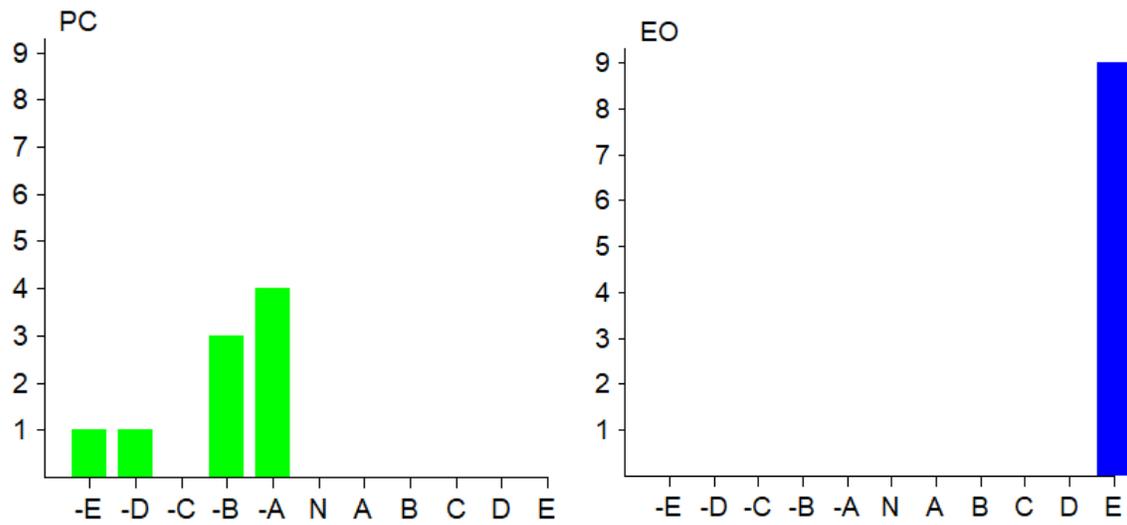


Figura V.6 Impactos Ambientales para los Componentes Ambientales PC y EO.

Fuente: Elaboración propia.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se desarrollan los datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; en concordancia con lo establecido en el Artículo 7° fracción I de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

195

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Es recomendable que la identificación de las medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales, se sustente en la premisa de que siempre es mejor no producirlos, que establecer medidas correctivas. Estas implican costos adicionales que, comparados con el costo total del proyecto suelen ser bajos, sin embargo, pueden evitarse si no se producen los impactos; a esto hay que agregar que en la mayoría de los casos las medidas correctivas solamente eliminan una parte de la alteración y, en muchos casos ni siquiera eso.

Por otra parte, los impactos pueden reducirse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto desde el enfoque ambiental y un cuidado especial durante la etapa de construcción. Con las medidas correctivas, este aspecto es igualmente importante, puesto que su aplicabilidad va a depender de detalles del proyecto. El diseño no solo es importante como limitante para estas medidas, sino porque puede ayudar a disminuir considerablemente el costo de las mismas.

Otro aspecto importante a considerar sobre las medidas correctivas es la escala espacial y temporal de su aplicación. Con respecto a la escala espacial es conveniente tener en cuenta que la mayoría de estas medidas tienen que ser aplicadas, no sólo en los terrenos donde se construirá el proyecto, sino también en las zonas de amortiguamiento en sus zonas vecinas, por lo que es importante que, en los trabajos de campo se considere también la inclusión de éstas áreas.

Por lo que se refiere al momento de su aplicación se considera que, en términos generales, es conveniente ejecutarlas lo antes posible, ya que de este modo se pueden evitar impactos secundarios no deseables.

Por todo lo expuesto, en este capítulo se deberá asegurar una identificación precisa, objetiva y viable de las diferentes medidas correctivas o de mitigación de los impactos ambientales, que deriven de la ejecución del proyecto desglosándolos por componente ambiental. Es recomendable que la descripción incluya cuando menos lo siguiente:

- La medida correctiva o de mitigación, con explicaciones claras sobre su mecanismo y medidas de éxito esperadas con base en fundamentos técnico-científicos o experiencias en el manejo de recursos naturales que sustenten su aplicación.
- Duración de las obras o actividades correctivas o de mitigación, señalando la etapa del proyecto en la que se requerirán, así como su duración.
- Especificaciones de la operación y mantenimiento (en caso de que la medida implique el empleo de equipo o la construcción de obras). Las especificaciones y procedimientos de operación y mantenimiento deberán ser señaladas de manera clara y concisa.

A continuación, se presenta el Sistema de Control Ambiental (SCA), en el cual se desglosan las Medidas que se recomiendan con el objetivo de evitar o atenuar los impactos ambientales detectados, principalmente aquellos que obtuvieron una calificación de superior o igual a –D, en el sistema de valoración RIAM.

El esquema del SCA propuesto, contiene los siguientes elementos:

- a) **Componente Ambiental:** PC, BE, SC, EO.
- b) **Impacto Ambiental:** Impacto detectado en el RIAM y sus valores de ES y RB.
- c) **Medida:** Medida propuesta.
- d) **Objetivo:** Resultado esperado de aplicar la medida.
- e) **Etapa:** Fase del proyecto durante la cual se construye, instala o implementa la medida por vez primera, sin necesidad de ser operativa.
- f) **Permanencia:** Eventual o Permanente, el tiempo de la medida implementada.
- g) **Especificaciones:** Descripción de las características de la medida propuesta.

Componentes Físicoquímicos (PC)

Impacto Ambiental PC9		Afectación a la calidad del agua por hidrocarburos				Valor de ES: -81
Medida		Objetivo	Etapa	Duración	Especificaciones de la Medida	
PC9M01	Instalación de geo-membranas.	Mitigar fugas potenciales por falla o deterioro de la integridad mecánica del tanque.	Construcción	Permanente	Se deberá considerar la instalación de geo-membranas entre la base de cimentación del tanque y el fondo del mismo, un recubrimiento interno sobre la placa del fondo de material con características para abatir la corrosión interna o en su caso, incrementar el espesor de la placa de acuerdo al historial de velocidad de corrosión de tanques similares que operen con el mismo Petrolífero.	
PC9M02	Uso de recubrimiento interno.					
PC9M03	Incrementar el espesor de la placa.					
PC9M04	Instalar pisos y diques impermeables en el área de los tanques de almacenamiento.	Evitar infiltraciones de agua contaminada al subsuelo y al drenaje pluvial.	Construcción	Permanente	El área donde se instalarán los tanques de Almacenamiento, deberá contar con pisos y diques impermeables, con cajas de registro de drenaje industrial que evite la filtración de derrames al subsuelo, además deberán contar con una pendiente del 1%, para permitir el libre escurrimiento de líquidos hacia los registros de drenaje aceitoso; diseñado para soportar la carga hidrostática considerando el tipo de suelo y la zona sísmica del lugar.	
PC9M05	Establecer la altura y subdivisiones adecuadas de los diques de contención.	Evitar derrames e infiltraciones al subsuelo y drenaje pluvial en caso de fuga.	Construcción	Permanente	El dique de contención deberá contar con una capacidad mínima de 1.2 veces la capacidad nominal del tanque de mayor capacidad que albergue, más el volumen que los otros tanques ocupen hasta la altura que tenga el muro de contención por la parte interior del dique, incluyendo mochetas, tuberías, válvulas y escaleras.	
PC9M06	Disponer de instalaciones independientes de los tanques de almacenamiento para la recepción de los petrolíferos.	Reducir el riesgo de derrames en áreas de entrega-recepción de petrolíferos.	Construcción	Permanente	Las instalaciones para la Recepción y Entrega de Petrolíferos deben estar diseñadas en un área independiente, con pendientes que direccionen cualquier escurrimiento hacia un sistema de drenaje aceitoso que asegure la contención y tratamiento por derrame de Petrolíferos.	
PC9M07	Diseñar y disponer, en todas las áreas del proyecto, de drenajes independientes: pluvial y aceitoso.	Evitar la mezcla y contaminación de agua pluvial con agua aceitosa producto de algún derrame o evento de fuga.	Construcción	Permanente	<p>El drenaje pluvial debe tener la capacidad de conducir las aguas recuperadas a un separador de aceite, a un sistema de tratamiento o bien conducir las a un punto de descarga autorizado (drenaje municipal, pozo de absorción, entre otros).</p> <p>Debe ser controlado para evitar la libre entrada a los cuerpos naturales de agua, alcantarillas o drenajes públicos.</p> <p>El drenaje aceitoso debe conducir el Hidrocarburo o agua aceitosa captada a un separador de aceite.</p> <p>El sistema de drenaje aceitoso debe diseñarse para evitar que el Hidrocarburo proveniente de derrames accidentales, purgado de tanques de Almacenamiento y lavado de áreas penetre a los cuerpos de agua natural y/o al suelo, subsuelo y manto acuífero.</p>	

Impacto Ambiental PC4		Emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's)			Valor de ES: -64
Medida		Objetivo	Etapa	Duración	Especificaciones de la Medida
PC4M01	Instalar un Sistema de Control en los tanques de almacenamiento.	Evitar o minimizar la emisión de COV's a la atmósfera.	Construcción o Pre-Arranque	Permanente	Instalación de membrana interna flotante en los tanques de almacenamiento de techo fijo que manejen gasolinas.
PC4M02	Integración de boquillas específicas.				Instalación de boquillas específicas para recuperación de vapores en tanques de techo fijo
PC4M03	Contar con Unidad de Recuperación de Vapores (URV).	Recuperar los hidrocarburos contenidos en los vapores, disminuyendo la cantidad de COV's emitidos a la atmósfera.	Pre-Arranque y Operación	Permanente	El control y recuperación de vapores se realiza desde el Almacenamiento de gasolinas hasta la Entrega en Auto-tanques y Carro-tanques (Fase 0). En áreas de carga la URV debe tener una concentración máxima de emisión de 35 mg por litro de gasolina cargada (ppm).
		Evitar o minimizar la emisión de COV's a la atmósfera, al contar con las URV funcionales y adecuadas.	Pre-Arranque y Operación	Eventual	Para el caso de los Buque-tanques, se empleará el sistema de inertización propio del Buque-tanque, mismo que se deberá ajustar a los requisitos establecidos en los estándares internacionales de USCG 33 CFR 154 y USCG 46 CFR 39, vigentes o los que los modifiquen o sustituyan.
			Pre-Arranque	Eventual	Para la URV, debe efectuarse la calibración y ajustes en el panel de control al arranque e inicio de Operación conforme al Diseño de emisiones de Hidrocarburos totales del fabricante. El valor máximo de emisión es de 35 mg/litro de gasolina cargada.
PC4M04	Se deberán monitorear los Sistemas de Control y Sistemas de Recuperación de Vapores (SRV), los cuales deberán funcionar automatizados.	Evitar o minimizar la emisión de COV's a la atmósfera, al contar con un SRV funcional y adecuado.	Construcción	Permanente	El SRV debe ser instalado en cumplimiento a su clasificación eléctrica y el resultado del análisis de riesgos y de consecuencias. Toda la tubería instalada para este sistema debe ser probada hidrostáticamente y certificada mediante registro. Los materiales de construcción para recipientes, tuberías, válvulas y accesorios, deben ser de acuerdo a la especificación de los fabricantes y del Petrolífero manejado.
			Pre-Arranque y Operación	Eventual	Las tuberías de servicio con vapores recuperados deben ser "barridas" o sopleteadas con aire a fin retirar posible material de desecho dentro de la tubería, después de efectuarles todas las pruebas de verificación y prueba hidrostática necesarias y presurizarse con gas nitrógeno (para que no haya niveles de explosividad cuando empiecen a entrar los vapores) para realizarle una prueba de hermeticidad verificando todos los puntos de conexión bridados y roscados. Obtener los certificados y reportes de las pruebas radiográficas de soldaduras, pruebas hidrostáticas y neumáticas realizadas a los equipos y tuberías, los cuales deben conservarse y estar disponibles para cuando lo requiera la ASEA.
		Medir la emisión de COV's.	Operación	Permanente	Se deberá instalar el Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en la salida de aire del sistema con carbón activado de adsorción-absorción, para la medición de COV's.

		Medir y determinar periódicamente la eficiencia operativa o concentración de los gases emitidos de estos sistemas.	Operación	Eventual	En tanques de Almacenamiento la eficiencia debe ser igual o mayor al 95%, misma que debe verificarse semanalmente con pruebas de explosividad en tantos puntos como sea posible en la parte superior del tanque, manteniendo registros y promedios. El valor de explosividad debe ser menor de 5% del Límite Inferior de Explosividad (LEL).
		Asegurar la operación continua del sistema y que las emisiones de los vapores no se escaparen a la atmósfera.	Operación	Permanente	Los SRV deben iniciar, operar y parar automáticamente, de acuerdo al incremento de presión en el sistema de tubería de recuperación de vapores de la carga de Auto-tanques, Carro-tanques, Buque-tanques o en los tanques de Almacenamiento, si éstos estuvieran también conectados.
PC4M05	Desarrollar e implementar un Programa de Mantenimiento del Sistema de Control y SRV.	Asegurar su buen estado físico y funcionalidad para la continuidad de la Operación.	Mantenimiento	Eventual	Todos los componentes del Sistema de Control y de Recuperación de Vapores, deben sujetarse a un programa y ejecución de Mantenimiento, pruebas e inspecciones periódicas,

Medidas Generales Complementarias

Impacto Ambiental	Medidas Complementarias				Valor de ES: NA
	Medida	Objetivo	Etapa	Duración	Especificaciones de la Medida
MGC01	Instalación de Sistema de Tierras.	Evitar riesgos por electricidad estática generada y acumulada.	Construcción	Permanente	Se deberá implementar un sistema de red de tierras que permita la conexión a tierra de los equipos e instalaciones de los tanques de almacenamiento, áreas de recepción y entrega, tuberías, bombas, auto-tanques, carro-tanques y buque-tanques.
MGC02	Instalación de Sistema de Pararrayos.	Dar protección a las instalaciones y equipos por descargas eléctricas atmosféricas.	Construcción	Permanente	Se deberá instalar un sistema de pararrayos para la protección de las zonas de almacenamiento, recepción y entrega y otras instalaciones que se localicen en sitios expuestos a descargas eléctricas atmosféricas.
MGC03	Disponer de Paros de Emergencia.	Permitir la suspensión operativa de los procesos, con excepción del sistema contra incendio.	Construcción	Permanente	El paro de emergencia debe considerarse en las zonas de almacenamiento, recepción y entrega, así como un paro remoto manual o automático (botones de golpe tipo hongo, color rojo). El sistema de paro de emergencia debe ubicarse en los sitios que estén normalmente tripulados durante la operación del proceso (cuarto de control).
MGC04	Instalación de Sistema de Protección contra Incendio.	Combatir el fuego en caso de presentarse un evento de incendio.	Pre-Arranque, Operación y Mantenimiento	Permanente	Se deberá instalar en todas las áreas del proyecto, basándose en: a) Suministro de agua; b) Tanques de almacenamiento o fuente de agua natural o de agua contra incendio; c) Cobertizo contra incendio; d) Sistema de bombeo para servicio contra incendio; e) Instrumentación y dispositivos de protección del equipo de bombeo; f) Red de agua contra incendio y equipos de aplicación; g) Equipo generador y de aplicación de espuma contra incendio; h) Extintores y, i) Sistema de protección contra incendio en cuartos cerrados.
MGC05	Instalación de Sistema de detección de humo, gas y fuego.	Monitorear, alertar y suprimir eventos y siniestros causados por fuga de gases tóxicos y mezclas explosivas de hidrocarburos y fuego.	Pre-Arranque, Operación y Mantenimiento	Permanente	Se deberá instalar en todas las áreas del proyecto, basándose en: a) Suministro de agua; b) Tanques de almacenamiento o fuente de agua natural o de agua contra incendio; c) Cobertizo contra incendio; d) Sistema de bombeo para servicio contra incendio; e) Instrumentación y dispositivos de protección del equipo de bombeo; f) Red de agua contra incendio y equipos de aplicación; g) Equipo generador y de aplicación de espuma contra incendio; h) Extintores y, i) Sistema de protección contra incendio en cuartos cerrados.

MGC06	Instalación de Sistema de Protección contra Incendio.	Combatir el fuego en caso de presentarse un evento de incendio.	Pre-Arranque, Operación y Mantenimiento	Permanente	<p>Los elementos de este sistema deben corresponder a los que se determinen en la ingeniería del proyecto y al Análisis de Riesgo de la instalación, considerando al menos, los siguientes elementos: a) Detector de humo; b) Detector térmico; c) Detector de fuego; d) Detector de gas combustible; e) Detector de gas tóxico (por el servicio de recepción o entrega de Petroquímicos); f) Alarmas audibles y visibles; g) Generador de tonos y/o mensajes; h) Altoparlantes (bocinas); i) Estaciones manuales de alarma; j) Procesadores; k) Fuentes de alimentación; l) Tarjetas de entrada / salida; m) Enlaces de comunicación, y n) Software.</p> <p>Los detectores de humo y sistemas de detección de gas inflamable en las áreas específicas determinadas, deben estar activados permanentemente y deben activar una alarma sonora y visual en el centro de control con vigilancia permanente de la terminal de almacenamiento y, si es necesario, en la propia área.</p> <p>Los detectores de fuego deben activar alarmas sonoras y visuales en el centro de control con vigilancia permanente.</p>
MGC07	Contar con un almacén de residuos peligrosos.	Clasificar y disponer correctamente de los residuos que posean alguna característica o propiedad de peligrosidad.	Preparación del sitio	Permanente	<p>El Regulado debe disponer de un área exclusiva para confinamiento temporal de residuos peligrosos, tales como aceite usado, estopa, entre otros.</p> <p>En los procesos relacionados con la limpieza y Mantenimiento de instalaciones deberá preverse el tratamiento y disposición final de residuos de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.</p>
MGC08	Realizar monitoreos diarios de las instalaciones.	Detectar cualquier eventualidad que pueda causar un desequilibrio o daño a los Factores Ambientales	Operación	Permanente	<p>Como parte de la operación de estos sistemas el Regulado debe asegurar en recorridos diarios y periódicos para dar seguimiento al correcto funcionamiento de techos externos flotantes y/o membranas internas flotantes, SRV, contenedores de agua residual y separadores de aceite.</p> <p>El material de desperdicio y residuos combustibles en las áreas de operación deben reducirse al mínimo, y disponerse en contenedores metálicos cubiertos y retirarse, con base a los planes de manejo de residuos peligrosos y de residuos sólidos urbanos, conforme a la normatividad aplicable en la materia.</p> <p>El Regulado debe asegurar que durante la operación de sus instalaciones mantendrá el suelo y subsuelo y manto acuífero, agua marina libre de contaminantes a través de: a) Realizar la inspección de la integridad de las tuberías y equipos; b) Capacitación del personal, y c) Procedimientos y/o Manuales de prevención y planes de respuesta por fugas y derrames.</p>
MGC09	Obtención de los Reportes Técnicos	Garantizar mediante un Tercero Especialista el correcto funcionamiento de cada una de las Etapas.	Diseño	Eventual	<p>El Regulado, debe obtener los Reportes Técnicos siguientes:</p> <p>a) Diseño; b) Construcción; c) Pre-Arranque, para reactivación de instalaciones; y d) Operación y Mantenimiento.</p>

VI.2 Impactos residuales.

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que ellos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto.

También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración que se proponen en un Estudio de Impacto Ambiental, sólo algunas de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, bien porque otras dependen en gran medida de cómo se llevan a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la relación de impactos residuales, deben considerarse sólo aquellas medidas que se van a aplicar con certidumbre de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido.

De igual forma es recomendable tener en cuenta que, la aplicación de algunas medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración van a propiciar la presencia de impactos adicionales, los cuales deben incorporarse a la relación de impactos residuales definitivos.

Medidas de Impactos Residuales

Impacto Ambiental		Residuales		Valor de ES: NA
Impacto Residual		Medida de Impacto Residual		Valor de RB: NA
Impacto Residual		Medida de Impacto Residual		Especificaciones de la Medida de Impacto Residual
MIR01	Generación de aguas residuales y aceitosas.	Mantener la separación y el monitoreo de los drenajes para evitar la mezcla y contaminación de agua pluvial con agua aceitosa producto de algún derrame o evento de fuga.	El drenaje pluvial debe tener la capacidad de conducir las aguas recuperadas a un separador de aceite, a un sistema de tratamiento o bien conducir las a un punto de descarga autorizado (drenaje municipal, pozo de absorción, entre otros). Debe ser controlado para evitar la libre entrada a los cuerpos naturales de agua, alcantarillas o drenajes públicos. El drenaje aceitoso debe conducir el Hidrocarburo o agua aceitosa captada a un separador de aceite. El sistema de drenaje aceitoso debe diseñarse para evitar que el Hidrocarburo proveniente de derrames accidentales, purgado de tanques de Almacenamiento y lavado de áreas penetre a los cuerpos de agua natural y/o al suelo, subsuelo y manto acuífero.	
MIR02	Emisiones de COV's a la atmósfera.	Continuar con la automatización de los Sistemas de Control y Sistemas de Recuperación de Vapores (SRV), para la recuperación de los hidrocarburos contenidos en los vapores, y disminuir la cantidad de COV's emitidos a la atmósfera.	Mantener en áreas de carga, una concentración máxima de emisión de 35 mg por litro de gasolina cargada (ppm). Mantener el sistema de sistema de inertización para el caso de los Buquetanques. Mantener el Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en la salida de aire del sistema con carbón activado de adsorción-absorción, para la medición de COV's.	
MIR03	Generación de residuos peligrosos.	Continuar con el almacén de residuos peligrosos, clasificando y disponiendo correctamente de los residuos que posean alguna característica o propiedad de peligrosidad.	Mantener permanentemente el área exclusiva para confinamiento temporal de residuos peligrosos, tales como aceite usado, estopa, entre otros, y deberá disponer de ellos conforme lo indique la normatividad ambiental aplicable.	
MIR04	Desgaste y corrosión de la infraestructura.	Continuar con el Programa de Monitoreo diario y eventual, con el objetivo de detectar cualquier eventualidad que pueda causar un desequilibrio o daño a los Factores Ambientales	Continuar con los recorridos diarios y periódicos para dar seguimiento al correcto funcionamiento de techos externos flotantes y/o membranas internas flotantes, SRV, contenedores de agua residual y separadores de aceite. Mantener la disposición del material de desperdicio y residuos combustibles en las áreas de operación en contenedores metálicos cubiertos y retirar los, con base a los planes de manejo de residuos peligrosos y de residuos sólidos urbanos, conforme a la normatividad aplicable en la materia. Continuar con las inspecciones de la integridad de las tuberías y equipos. Continuar con la capacitación del personal. Mantener la actualización y revisión de Procedimientos y/o Manuales de prevención y planes de respuesta por fugas y derrames.	

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

En este capítulo se desarrollan los datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; en concordancia con lo establecido en el Artículo 7° fracción I de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

VII.1. Pronósticos del escenario.

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, realizar una proyección en la que se ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considerará la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

A continuación, se presentan los pronósticos del escenario con y sin la aplicación de medidas, a través de infogramas, los cuales contrastan los posibles escenarios en caso de no implementar las medidas propuestas.

VII.1.1 Pronósticos del escenario sin la aplicación de medidas.

Componentes Físicoquímicos (PC)

Impacto Ambiental PC9	Afectación a la calidad del agua por hidrocarburos	Valor de ES: -81 Valor de RB: -E
--------------------------	--	-------------------------------------

- ❖ Se mezclaron volúmenes de agua contaminada con hidrocarburos con agua pluvial, debido a los derrames que se originaron por falta de integridad mecánica de los tanques de almacenamiento, pues no contenían geo-membranas ni recubrimientos internos.
- ❖ Hubo desborde del petrolífero ya que el dique de contención no tenía la capacidad volumétrica ni la altura adecuada.
- ❖ Dado que los pisos no eran impermeables, se produjeron infiltraciones al subsuelo, llegando los escurrimientos al mar.



Impacto Ambiental PC4	Emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's)				Valor de ES: -64
					Valor de RB: -D
	Medida	Objetivo	Etapa	Duración	Especificaciones de la Medida

Cómo afecta el ozono

- El ozono irrita nuestro sistema respiratorio y disminuye nuestra capacidad pulmonar.
- Agrava enfermedades respiratorias como asma, bronquitis, enfisema pulmonar, entre otras.
- También especies animales y vegetales se ven afectadas por las altas concentraciones de ozono.

Temperaturas altas, ausencia de precipitaciones y vientos en calma durante varios días favorecen la acumulación del ozono troposférico

Formación de ozono en las capas bajas de la atmósfera

Luz solar + Óxidos de nitrógeno + Compuestos Orgánicos Volátiles = Ozono

VII.1.2 Pronósticos del escenario con la aplicación de medidas.

Componentes Físicoquímicos (PC)

Impacto Ambiental PC9	Afectación a la calidad del agua por hidrocarburos	Valor de ES: -81 Valor de RB: -E
--------------------------	--	-------------------------------------

PC9M01	Instalación de geo-membranas.
PC9M02	Uso de recubrimiento interno.
PC9M03	Incrementar el espesor de la placa.
PC9M04	Instalar pisos y diques impermeables en el área de los tanques de almacenamiento.
PC9M05	Establecer la altura y subdivisiones adecuadas de los diques de contención.
	
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> <p>Evitar infiltraciones de agua contaminada al subsuelo y al drenaje pluvial.</p> </div>	



Impacto Ambiental PC4	Emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's)				Valor de ES: -64
					Valor de RB: -D
	Medida	Objetivo	Etapa	Duración	Especificaciones de la Medida

PC4M01	Instalar un Sistema de Control en los tanques de almacenamiento.
PC4M02	Integración de boquillas específicas.
PC4M03	Contar con Unidad de Recuperación de Vapores (URV).
PC4M04	Se deberán monitorear los Sistemas de Control y Sistemas de Recuperación de Vapores (SRV), los cuales deberán funcionar automatizados.

↓

Recuperar los hidrocarburos contenidos en los vapores, disminuyendo la cantidad de COV's emitidos a la atmósfera.



VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental.

Presentar un programa de vigilancia ambiental que tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental. Incluirá la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.

Otras funciones adicionales de este programa son:

- Permite comprobar la dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil. Paralelamente, el programa deberá permitir evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctivas o de mitigación en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.
- Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.
- En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctivas.

El programa deberá incorporar, al menos, los siguientes apartados: objetivos, estos deben identificar los sistemas ambientales afectados, los tipos de impactos y los indicadores previamente seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que el número de estos indicadores sea mínimo, medible y representativos del sistema afectado. Levantamiento de la información, ello implica, además, su almacenamiento y acceso y su clasificación por variables. Debe tener una frecuencia temporal suficiente, la cual dependerá de la variable que se esté controlando. Interpretación de la información: este es el rubro más importante del programa, consiste en analizar la información. La visión que prevalecía entre los equipos de evaluación de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores, no es totalmente válida. Los sistemas ambientales tienen variaciones de

diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes. Las dos técnicas posibles para interpretar los cambios son: tener una base de datos de un período de tiempo importante anterior a la obra o su control en zonas testigo.

Retroalimentación de resultados: consiste en identificar los niveles de impacto que resultan del proyecto, valorar la eficacia observada por la aplicación de las medidas de mitigación y perfeccionar el Programa de Vigilancia Ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de una determinada obra o actividad está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todas y cada una de las etapas del proyecto. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Especificaciones de la Medida	Responsable de su ejecución	Evidencia de Cumplimiento	Seguimiento del Cumplimiento
Se deberá considerar la instalación de geo-membranas entre la base de cimentación del tanque y el fondo del mismo, un recubrimiento interno sobre la placa del fondo de material con características para abatir la corrosión interna o en su caso, incrementar el espesor de la placa de acuerdo al historial de velocidad de corrosión de tanques similares que operen con el mismo Petrolífero.	El promovente a través del Tercero Especialista en fase de Diseño y Construcción, así como de la contratista en fase de Construcción.	<ul style="list-style-type: none"> - Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
El área donde se instalarán los tanques de Almacenamiento, deberá contar con pisos y diques impermeables, con cajas de registro de drenaje industrial que evite la filtración de derrames al subsuelo, además deberán contar con una pendiente del 1%, para permitir el libre escurrimiento de líquidos hacia los registros de drenaje aceitoso; diseñado para soportar la carga hidrostática considerando el tipo de suelo y la zona sísmica del lugar.		<ul style="list-style-type: none"> - Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
El dique de contención deberá contar con una capacidad mínima de 1.2 veces la capacidad nominal del tanque de mayor capacidad que albergue, más el volumen que los otros tanques ocupen hasta la altura que tenga el muro de contención por la parte interior del dique, incluyendo mochetas, tuberías, válvulas y escaleras.		<ul style="list-style-type: none"> - Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
Las instalaciones para la Recepción y Entrega de Petrolíferos deben estar diseñadas en un área independiente, con pendientes que direccionen cualquier escurrimiento hacia un sistema de drenaje aceitoso que asegure la contención y tratamiento por derrame de Petrolíferos.		<ul style="list-style-type: none"> - Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
El drenaje pluvial debe tener la capacidad de conducir las aguas recuperadas a un separador de aceite, a un sistema de tratamiento o bien conducir las a un punto de descarga autorizado (drenaje municipal, pozo de absorción, entre otros).		<ul style="list-style-type: none"> - Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
El drenaje debe ser controlado para evitar la libre entrada a los cuerpos naturales de agua, alcantarillas o drenajes públicos.		<ul style="list-style-type: none"> - Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
El drenaje aceitoso debe conducir el Hidrocarburo o agua aceitosa captada a un separador de aceite.		<ul style="list-style-type: none"> - Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
El sistema de drenaje aceitoso debe diseñarse para evitar que el Hidrocarburo proveniente de derrames accidentales, purgado de tanques de Almacenamiento y lavado de áreas penetre a los cuerpos de agua natural y/o al suelo, subsuelo y manto acuífero.		<ul style="list-style-type: none"> - Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
Instalación de membrana interna flotante en los tanques de almacenamiento de techo fijo que manejen gasolinas.		<ul style="list-style-type: none"> - Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes

Instalación de boquillas específicas para recuperación de vapores en tanques de techo fijo	El promovente a través del Tercero Especialista en fase de Diseño y Construcción, así como de la contratista en fase de Construcción.	- Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción	- Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
El control y recuperación de vapores se realiza desde el Almacenamiento de gasolinas hasta la Entrega en Auto-tanques y Carro-tanques (Fase 0).		- Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción	- Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
En áreas de carga la URV debe tener una concentración máxima de emisión de 35 mg por litro de gasolina cargada (ppm).		- Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción - Estudio de Emisiones	- Nuevo Estudio de Emisiones
Para el caso de los Buque-tanques, se empleará el sistema de inertización propio del Buque-tanque, mismo que se deberá ajustar a los requisitos establecidos en los estándares internacionales de USCG 33 CFR 154 y USCG 46 CFR 39, vigentes o los que los modifiquen o sustituyan.		- Reporte del Operador del Buque-tanque	- Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
Para la URV, debe efectuarse la calibración y ajustes en el panel de control al arranque e inicio de Operación conforme al Diseño de emisiones de Hidrocarburos totales del fabricante. El valor máximo de emisión es de 35 mg/litro de gasolina cargada.		- Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción - Reporte de Calibración de la URV	- Monitoreo y Re-calibración de la URV
El SRV debe ser instalado en cumplimiento a su clasificación eléctrica y el resultado del análisis de riesgos y de consecuencias.		- Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción	- Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
Toda la tubería instalada para este sistema debe ser probada hidrostáticamente y certificada mediante registro.		- Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción - Certificado de Prueba Hidrostática	- Monitoreo y Re-calibración de la tubería
Los materiales de construcción para recipientes, tuberías, válvulas y accesorios, deben ser de acuerdo a la especificación de los fabricantes y del Petrolífero manejado.		- Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción	- Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
Las tuberías de servicio con vapores recuperados deben ser "barridas" o sopleteadas con aire a fin retirar posible material de desecho dentro de la tubería, después de efectuarles todas las pruebas de verificación y prueba hidrostática necesarias y presurizarse con gas nitrógeno (para que no haya niveles de explosividad cuando empiecen a entrar los vapores) para realizarle una prueba de hermeticidad verificando todos los puntos de conexión bridados y roscados.		- Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción - Certificado de Prueba Hidrostática	- Monitoreo y Re-calibración de la tubería
Obtener los certificados y reportes de las pruebas radiográficas de soldaduras, pruebas hidrostáticas y neumáticas realizadas a los equipos y tuberías, los cuales deben conservarse y estar disponibles para cuando lo requiera la ASEA.		- Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción - Certificado de Prueba Hidrostática	- Monitoreo y Re-calibración de la tubería
Se deberá instalar el Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en la salida de aire del sistema con carbón activado de adsorción-absorción, para la medición de COV's.	- Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción	- Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes	

<p>En tanques de Almacenamiento la eficiencia debe ser igual o mayor al 95%, misma que debe verificarse semanalmente con pruebas de explosividad en tantos puntos como sea posible en la parte superior del tanque, manteniendo registros y promedios. El valor de explosividad debe ser menor de 5% del Límite Inferior de Explosividad (LEL).</p>	<p>El promotor a través del Tercero Especialista en fase de Diseño y Construcción, así como de la contratista en fase de Construcción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
<p>Los SRV deben iniciar, operar y parar automáticamente, de acuerdo al incremento de presión en el sistema de tubería de recuperación de vapores de la carga de Auto-tanques, Carro-tanques, Buque-tanques o en los tanques de Almacenamiento, si éstos estuvieran también conectados.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
<p>Todos los componentes del Sistema de Control y de Recuperación de Vapores, deben sujetarse a un programa y ejecución de Mantenimiento, pruebas e inspecciones periódicas.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
<p>Se deberá implementar un sistema de red de tierras que permita la conexión a tierra de los equipos e instalaciones de los tanques de almacenamiento, áreas de recepción y entrega, tuberías, bombas, auto-tanques, carro-tanques y buque-tanques.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
<p>Se deberá instalar un sistema de pararrayos para la protección de las zonas de almacenamiento, recepción y entrega y otras instalaciones que se localicen en sitios expuestos a descargas eléctricas atmosféricas.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
<p>El paro de emergencia debe considerarse en las zonas de almacenamiento, recepción y entrega, así como un paro remoto manual o automático (botones de golpe tipo hongo, color rojo).</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
<p>El sistema de paro de emergencia debe ubicarse en los sitios que estén normalmente tripulados durante la operación del proceso (cuarto de control).</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
<p>Se deberá instalar en todas las áreas del proyecto, basándose en: a) Suministro de agua; b) Tanques de almacenamiento o fuente de agua natural o de agua contra incendio; c) Cobertizo contra incendio; d) Sistema de bombeo para servicio contra incendio; e) Instrumentación y dispositivos de protección del equipo de bombeo; f) Red de agua contra incendio y equipos de aplicación; g) Equipo generador y de aplicación de espuma contra incendio; h) Extintores y, i) Sistema de protección contra incendio en cuartos cerrados.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
<p>Se deberá instalar en todas las áreas del proyecto, basándose en: a) Suministro de agua; b) Tanques de almacenamiento o fuente de agua natural o de agua contra incendio; c) Cobertizo contra incendio; d) Sistema de bombeo para servicio contra incendio; e) Instrumentación y dispositivos de protección del equipo de bombeo; f) Red de agua contra incendio y equipos de aplicación; g) Equipo generador y de aplicación de espuma contra incendio; h) Extintores y, i) Sistema de protección contra incendio en cuartos cerrados.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes

<p>Los elementos de este sistema deben corresponder a los que se determinen en la ingeniería del proyecto y al Análisis de Riesgo de la instalación, considerando al menos, los siguientes elementos: a) Detector de humo; b) Detector térmico; c) Detector de fuego; d) Detector de gas combustible; e) Detector de gas tóxico (por el servicio de recepción o entrega de Petroquímicos); f) Alarmas audibles y visibles; g) Generador de tonos y/o mensajes; h) Altoparlantes (bocinas); i) Estaciones manuales de alarma; j) Procesadores; k) Fuentes de alimentación; l) Tarjetas de entrada / salida; m) Enlaces de comunicación, y n) Software.</p>	<p>El promovente a través del Tercero Especialista en fase de Diseño y Construcción, así como de la contratista en fase de Construcción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
<p>Los detectores de humo y sistemas de detección de gas inflamable en las áreas específicas determinadas, deben estar activados permanentemente y deben activar una alarma sonora y visual en el centro de control con vigilancia permanente de la terminal de almacenamiento y, si es necesario, en la propia área.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
<p>Los detectores de fuego deben activar alarmas sonoras y visuales en el centro de control con vigilancia permanente.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
<p>El Regulado debe disponer de un área exclusiva para confinamiento temporal de residuos peligrosos, tales como aceite usado, estopa, entre otros.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
<p>En los procesos relacionados con la limpieza y Mantenimiento de instalaciones deberá preverse el tratamiento y disposición final de residuos de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
<p>Como parte de la operación de estos sistemas el Regulado debe asegurar en recorridos diarios y periódicos para dar seguimiento al correcto funcionamiento de techos externos flotantes y/o membranas internas flotantes, SRV, contenedores de agua residual y separadores de aceite.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
<p>El material de desperdicio y residuos combustibles en las áreas de operación deben reducirse al mínimo, y disponerse en contenedores metálicos cubiertos y retirarse, con base a los planes de manejo de residuos peligrosos y de residuos sólidos urbanos, conforme a la normatividad aplicable en la materia.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
<p>El Regulado debe asegurar que durante la operación de sus instalaciones mantendrá el suelo y subsuelo y manto acuífero, agua marina libre de contaminantes a través de: a) Realizar la inspección de la integridad de las tuberías y equipos; b) Capacitación del personal, y c) Procedimientos y/o Manuales de prevención y planes de respuesta por fugas y derrames.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes
<p>El Regulado, debe obtener los Reportes Técnicos siguientes: a) Diseño; b) Construcción; c) Pre-Arranque, para reactivación de instalaciones; y d) Operación y Mantenimiento.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Reporte Técnico de Diseño - Reporte Técnico de Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditoría Ambiental - Diagnóstico Ambiental - Reportes de Cumplimiento de Términos y Condicionantes

VII.3 Conclusiones.

Finalmente, y con base en una autoevaluación integral del proyecto, se realiza un balance impacto-desarrollo en el que se discuten los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes y aledaños al sitio donde éste se establecerá.

- I. El proyecto es compatible con las políticas y ordenamientos en materia de ordenamiento ecológico.
- II. El proyecto no contraviene ningún ordenamiento jurídico, siempre que se apliquen las medidas de mitigación recomendadas en el presente estudio y las que la autoridad ambiental determine.
- III. **Se encuentra fuera de alguna Área Natural Protegida (ANP).**
- IV. Con la realización del proyecto, **no se determinó afectación alguna a ninguna especie de flora bajo algún estatus de protección especial de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo.**
- V. Con la realización del proyecto, **no se determinó afectación alguna a ninguna especie de fauna bajo algún estatus de protección especial de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo.**
- VI. En el aspecto socioeconómico el proyecto tendrá un impacto benéfico en la zona con la demanda de servicios, la inversión y las fuentes de empleo locales.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

En este capítulo se desarrollan los datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; en concordancia con lo establecido en el Artículo 7° fracción I de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

216

VIII.1. Formatos de presentación.

De acuerdo a los artículos Número 17 y 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregan dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública.

Asimismo, todo el estudio se entrega grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio, mismo que es presentado en formato Word. Se integrará además un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental, mismo que también se encuentra grabado en memoria magnética en formato Word.

VIII.1.1 Planos definitivos.

Se integran en el Anexo Planos.

VIII.1.2 Fotografías.

Se encuentran integradas en el cuerpo del Estudio.

VIII.1.3 Videos.

No se consideraron para el presente estudio.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna.

El sitio del proyecto carece de vegetación natural y de fauna silvestre.

VIII.2 Otros anexos.

Se presentan los siguientes documentos:

- Anexo CROQUIS.
- Anexo Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 1.
- Anexo Contrato de Cesión Parcial de Derechos y Obligaciones.
- Anexo Acta Constitutiva.
- Anexo Cambio de razón social.
- Anexo RFC.
- Anexo Poder del Representante legal.
- Anexo Estudio de Mecánica de Suelos.
- Anexo Reporte Técnico de Diseño.
- Anexo Memoria del Sistema Contra Incendio.
- Anexo Análisis de la Calidad del Agua.

Anexo Referencias Bibliográficas.

Arriaga Cabrera, L. E., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. *Regiones marinas prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Baev, P. y L. Penev. 1995. BIODIV: program for calculating biological diversity parameters, similarity, niche overlap, and cluster analysis. Version 5.1. Pensoft. Sofia-Moscow, 57 pp.

Bojórquez-Tapia, L., E. Ezcurra y O. García. 1998. Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. *Journal of Environmental Management* 53:91-99.

Carta Estatal de Climas. 2000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Segunda Edición. Escala 1: 1 000 000.

218

Carta Estatal Geológica. 2000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Segunda Edición. Escala 1: 1 000 000.

Carta Estatal de Suelos. 2000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Segunda Edición. Escala 1: 1 000 000.

Carta Estatal de Hidrología Superficial. 2000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Segunda Edición. Escala 1: 1 000 000.

Carta Estatal de Hidrología Subterránea. 2000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Segunda Edición. Escala 1: 1 000 000.

Carta Estatal de Vegetación y Uso Actual. 2000. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Segunda Edición. Escala 1: 1 000 000.

www.cna.gob.mx.

Conesa, V. 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 3ª Ed. Mundi-Prensa. 412 pp.

Franja, L. 1993. DIVERS: programa para el cálculo de índices de biodiversidad. España.

García, E. 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía de la UNAM.

Google Earth Pro 2008.

Henderson, P. y R. Seaby. 1998. DIVERSITY. Species, diversity and richness. PISCES Conservation, LTD. UK.

219

Hernández-García, J. 2007. Construcción del Puente vehicular *Coetzala*. MIA-P Vías Generales de Comunicación. Nature LTD. p: 24.

Kelsen, H. 1958. Teoría General del Derecho y el Estado. BsAs. EMECE Editores, S. A.

Lande, R. Statistic and partitioning of species diversity, and similarity among multiple communities. *Oikos*; 76: 5-13, 1996.

Leopold, L. B., F. E. Clark, B. B. Hasnshaw y J. R. Basley. 1971. A procedure for evaluation environmental impact. U. S. Geological Survey Circular, 645, Department of Interior, Washington D. C.

Magurran, A. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press. New Jersey. 179 pp.

Map Source 6. Garmin Co.

Peet, R. Relative diversity indices. *Ecology*; 56: 496-498, 1975.

Rabinowitz, R. 1997. Wildlife Field Research and Conservation Training Manual. Wildlife Conservation Society, New York, USA.

VIII.3 Glosario de términos.

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área de maniobras: Área que se utiliza para el pre-armado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

Área rural: Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Área urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

222

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

223

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.